



SAVONIA

AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO

LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

KARKEAREHUANALYYSIT

Yleisohjeistus- ja rehuanalyysien tulkintaohjeistukset

SeiLab Oy:lle

TEKIJÄ: Hartojoki Jenna

Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala	
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Hartojoki Jenna	
Työn nimi Karkearehuanalyysit, Yleisohjeistus – ja rehuanalyysien tulkintaohjeistukset SeiLab Oy:lle	
Päiväys 15.12.2015	Sivumäärä/Liitteet 36/4
Ohjaaja(t) Suhonen Pirjo, Pylkkänen Katriina ja Korhonen Arja	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) SeiLab Oy, Kangas Seppo, toimitusjohtaja	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Karkearehujen analysointi on osa kotieläinten ruokinnansuunnittelua. Rehuanalyysiä voidaan pitää kotoisten rehujen tuoteselosteena. Erilaisilla tutkimusmenetelmillä rehusta määritetään rehun koostumus, säilönnällinen laatu sekä rehuarvot. Rehuanalyysistä selviää kuinka rehun teossa on onnistuttu. Analyysitulosten perusteella voidaan suunnitella eläinten terveyttä sekä tuotantoa tukeva ruokinta. Rehunäytteenotolla voidaan vaikuttaa tulosten luotettavuuteen, joten näytteenotossa pyritään mahdollisimman hyvin koko rehuerää edustavaan näytteeseen. Rehuanalyysi tulosta voidaan pitää hyödyttömänä, jos sen tuloksia ei osata tulkita tai niitä ei hyödynnetä.</p> <p>Opinnäytetyö on luonteeltaan toiminnallinen, eli siihen sisältyy kehittämistyö sekä koko prosessia kuvaava kirjallinen raportti. Opinnäytetyön kehitystyönä laadittiin SeiLab Oy:n internetsivustolle rehujen analysointiin liittyvä yleisohjeistus sekä rehuanalyysien tulkintaohjeistukset märehtijöille ja hevosille. Tulkintaohjeistusten tarkoitus on ollut helpottaa asiakkaiden ymmärrystä tuloksien tulkintaa varten.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä käsitellään karkearehujen analysointimenetelmät sekä rehuanalyysin sisältö. Lisäksi käydään läpi rehunäytteenotto sekä karkearehutyypit. Karkearehutyypin määrittäminen on osa asiakkaan tulkintaa ennen näytteiden lähetystä laboratorioon.</p> <p>Opinnäytetyön toiminnallinen osuus toteutettiin tiiviissä yhteistyössä työn toimeksiantajana toimivan SeiLab Oy:n kanssa. Ohjeistuksesta pyrittiin tekemään mahdollisimman selkeä ja helppolukuinen kokonaisuus, jonka sisältö on ymmärrettävässä muodossa myös alaa opiskelemattomille. Opinnäytetyön toteutus alkoi perehtymällä käytettävissä olevaan lähdemateriaaliin. Lähdemateriaalin rajauksen jälkeen kirjoitettiin teoreettinen osio raporttiin jonka jälkeen tuotettiin työn varsinaiset tuotokset. Raportin osio sisältää tuotoksia tarkempaa syventymistä analysointi menetelmiin sekä analyysitulosten tulkintaan. Yleisohjeistus ja märehtijöiden sekä hevosten tulkintaohjeistus taukut löytyvät kokonaisuudessaan osoitteesta: http://www.seilab.fi/tutkimukset/rehututkimukset.html.</p>	
Avainsanat Rehuanalyysi, karkearehut, rehunäyte, rehunäytteenotto	

Field of Study Natural Resources and the Environment			
Degree Programme Degree Program in Agriculture and Rural Development			
Author Hartojoki Jenna			
Title of Thesis Coarse feed analysis- General guidelines for animal feed and feed analyses interpretation guidelines for ruminant and horses			
Date	15.12.2015	Pages/Appendices	36/4
Supervisor(s) Suhonen Pirjo, Pylkkänen Katriina, Korhonen Arja			
Client Organisation /Partners SeiLab Oy			
<p>Abstract</p> <p>Analyzing coarse feed is a part of livestock feeding plan. Feed analysis can be considered as product description for forage are produced at the farm. With different research methods the composition of the feed, quality of silage preservation and forage values can be determined. Feed analysis shows if forage has been made successfully. The results of the analysis help to plan animal health- as well as feeds that support production. The way of taking forage samples can affect the reliability of the results so the sampling must be as representative as possible throughout the forage batch. Feed analysis results can be considered useless if one does not know how to interpret the results, or if they are not utilized.</p> <p>This thesis is functional which means that it includes development work and describing the whole process in a written report. Development work of this thesis was for SeiLab Ltd's internet site general guidelines for analyzing and interpretation guidelines of feed analyzes for ruminants and horses. The purpose of the interpretation of the guidelines was to facilitate customer ´s understanding in interpreting the results.</p> <p>This thesis deals with the coarse feed analysis methods and the content of the feed analysis. In addition, feed sampling and coarse feed types are gone through. Determining coarse feed type is part of the customer's interpretation before sending the samples to the laboratory.</p> <p>The practical part of the thesis was carried out in close collaboration with the work project partner by SeiLab Ltd. Guidelines were made as clear and easy to read as possible. The contents are written in an understandable form so also those who are not familiar with feed analysis, understand what it means. Implementation of the thesis began by studying the available source material. After this the theoretical section of the report was written and then the actual outputs of the work were produced. The report includes a more detailed exploration of analysis methods and interpretation of the analytical results than the actual outputs. General guidelines and interpretation guideline tables for ruminants and horses are available: http://www.seilab.fi/tutkimukset/rehututkimukset.html.</p>			
<p>Keywords Feed analysis, coarse feed analysis</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
2	REHUANALYYSI JA SEN KÄYTTÖTARKOITUS	9
2.1	Rehunäytteenotto ja lähettäminen laboratorioon.....	11
2.2	Karkearehujen analysointimenetelmät	14
3	KARKEAREHUANALYYSIN SISÄLTÖ	17
4	KARKEAREHUTYYPIT	21
5	OPINNÄYTETYÖSSÄ KÄYTETYT MENETELMÄT	25
6	YLEISOHJEISTUKSEN- JA REHUANALYYSIEN TULKINTAOHJEISTUKSIEN SISÄLTÖ.....	26
7	PÄÄTÄNTÖ.....	28
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	30
	LIITTEET 1-4	

1 JOHDANTO

Karkearehut ovat sekä hevosten että märehtijöiden ruokinnan perusta. Märehtijät tarvitsevat karkearehua ennen kaikkea siksi, että ne sisältävät pötsin toiminnalle välttämätöntä kuitua. (Jaakkola, 2008.) Hevonen tarvitsee hyvälaatuista ja sulavaa karkearehua, jotta paksusuolen pieneliötoiminta säilyy häiriintymättömänä. (Saastamoinen, M., 2007.) Ravintosisällöltään oikeanlaisella karkearehulla voidaan säästää muiden rehujen kustannuksissa. (Autio, E., 2012.) Ruokinnansuunnittelu tulisi aloittaa kotoisesta karkearehusta. Jotta suunnittelu voidaan tehdä luotettavasti ja oikeilla arvoilla, tulisi jokainen rehuerä analysoida erikseen. Analysoimalla ruokinnan kannalta merkitykselliset karkearehut, tiedetään niiden ravitsemuksellinen arvo, eli rehuarvot, kemiallinen koostumus sekä rehujen säilönnällinen laatu. (Aerden & Hulsen, 2014.)

Tämä opinnäytetyö on vahvasti toiminnallinen, ja se sisältää dokumentoinnin koko työprosessista. Dokumentoinnin lisäksi opinnäytetyöraportti sisältää oman työn onnistumisen arvioinnin. Raportti sisältää teoriaosuuden, jossa perehdytään rehuanalyysien tarpeellisuuteen, analysointimenetelmiin, rehunäytteenottoon sekä analyysien sisältöön. Rehujen analysoinnissa hyödynnetään asiakkaan antamia lähtötietoja, tästä syystä työssä esitellään erilaiset karkearehutyypit sekä niiden ominaisuudet. Opinnäytetyön tuotoksena laaditaan karkearehuanalyysijä käsittelevä yleisohjeistus, joka sisältää näytteenotto-ohjeistuksen. Lisäksi tuotetaan erilliset analyysituloksien tulkintaohjeistukset märehtijöille sekä hevosille. Koko tuotos julkaistaan SeiLab Oy:n internet sivustoilla kesän 2015 aikana sekä tämän opinnäytetyöraportin liitetiedostossa.

Opinnäytetyön aihe on saatu toimeksiantona Seinäjoella toimivalta SeiLab Oy:ltä. Yritys on muiden tutkimusten lisäksi analysoinut myös rehuja vuodesta 2014 asti. Työn taustalla on toimeksiantajan tarve saada yrityksen nettisivut paremmin asiakkaita palvelevaksi kokonaisuudeksi. Tavoitteena on luoda selkeälukuinen ja helposti ymmärrettävä ohjeistus, joka helpottaa rehuanalyysin tulkintaa käytännössä. Toimeksiantajana toimiva SeiLab Oy perustettiin vuonna 2012, kun Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio yhtiöitettiin. Yhtiön päätoimipiste toimii Seinäjoen keskustan tuntumassa. Yritys tuottaa palveluita monille eritahoille, mm. yksityisille henkilöille. Yritys tekee; elintarviketutkimukset, maa- ja lantatutkimukset, salmonellatutkimukset, vesitutkimukset, rehuanalyysit sekä kliiniset eläintutkimukset. SeiLab Oy ja Kauhajoen kaupungin omistama Kauhajoen elintarvikelaboratorio yhdistyivät alkuvuodesta 2014. Tällöin Kauhajoen toimipiste muutettiin rehuanalyysijä tutkivaksi laboratorioiksi 2014. Osittain rehuanalyysitutkimusten aloittamiseen vaikutti Valion päätös tehdä jatkossa Artturi-rehuanalyysijä vain omille maidontuottajilleen. (SeiLab, 2015.)

SeiLab työllistää kaiken kaikkiaan 23 henkilöä, henkilöstö on sijoittunut sekä Seinäjoelle että Kauhajoelle. Rehututkimukset tehdään Kauhajoen toimipisteellä, muut tutkimukset Seinäjoella. (SeiLab.) Yhtiö tekee vuosittain noin 10 000 rehuanalyysitutkimusta. Rehuanalyysien tutkiminen on hyvin sesonkiluontoista, vilkkaana aikana näytteitä tulee jopa 200 kappaletta päivässä. Kesäaikaan asiakkaat lähettävät raaka-ainenäytteitä, jolla varmistetaan karkearehujen korjuuajankohtaa. Syksyllä, sisäruokintakauden alkaessa otetaan myös paljon karkearehunäytteitä. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää eläinten kokonaisvaltaisen ruokinnan suunnitteluun. Rehuanalyysijä tulee vaihtelevasti läpi

vuoden, asiakkaiden tarpeiden mukaan. Rehuanalyysitutkimuksia oli tehty tämän prosessin alkaessa vajaan vuoden verran. Lyhyestä historiasta johtuen yritykseltä puuttuivat eläimille suositeltavat analyysiarvot sekä ohjeistukset analyysitulosten tulkintaa varten. Tähän asti asiakkaita oli ohjattu Maa- ja elintarvike tutkimuskeskus MTT:n, eli nykyisen Luonnonvarakeskuksen ylläpitämille Artturi sivustoille, joista löytyi ohjeistukset rehuanalyysien tulkintaa varten. Artturi sivustot ovat poistuneet käytöstä kevään 2015 aikana. SeiLab Oy:lle tuli siis selkeä tarve saada omille internetsivuilleen ohjeistukset sekä tulkintaohjeistus rehuanalyysille. (Kangas, S., 2015). SeiLab Oy:n internetsivut löytyvät osoitteesta www.seilab.fi.


Raportissa käsitellään lyhenteitä sekä työssä käytettäviä keskeisiä käsitteitä, joita on avattu alla olevassa taulukossa (TAULUKKO 1.). Taulukon tarkoitus on auttaa lukijaa ymmärtämään käsitteitä tai lyhenteitä, ennen kuin ne on avattu tarkemmin raportissa.

TAULUKKO 1. Opinnäytetyössä käytettäviä keskeisiä käsitteitä ja lyhenteitä


Käsite	Selite
Rehun kemiallinen koostumus	Kuiva-aine, D-arvo, raakavalkuainen, kuitu ja tuhka
Rehuarvot	ME, OIV, PVT ja syönti-indeksi
Säilönnällinen laatu	pH, ammoniakki- ja liukoinen typpi, maito- ja muurahaishapot, haihtuvat hapot ja sokeri
NIRS-menetelmä	Lähi-infrapuna laitteella tehtävä tutkimus
KA	Kuiva-aine
D-arvo	Sulavan orgaanisen aineksen määrä kuiva-aineessa
RV	Raakavalkuainen
NDF	Soluseinäkuitu, kertoo rehun kuitupitoisuudesta
SRV	Sulavaraakavalkuainen
OIV	Ohutsuolesta imeytyvä valkuainen
PVT	Pötsin valkuaistase
ME	Energia-arvo eli muuntokelpoisen energian määrä
MJ	Megajoule, rehujen energia-arvo (ME) ilmoitetaan megajouleina
pH	Kuvaa rehun happamuutta

2 REHUANALYYSI JA SEN KÄYTTÖTARKOITUS

Rehuanalyysi on rehuerästä saatava tuloste, eräänlainen kotoisen rehun tuoteseloste. Erilaisilla tutkimusmenetelmillä rehusta määritetään rehun koostumus, säilönnällinen laatu sekä rehuarvot. (Hellämäki, 2009,39.) Rehuanalyysien tuloksia voidaan ilmoittaa erilaisessa muodossa. SeiLab Oy ilmoittaa tulokset kansainvälisen yksikköjärjestelmän mukaisesti, grammaa kilossa kuiva-ainetta (g /kg ka). Tulokset voidaan halutessa muuttaa prosenteiksi jakamalla tulos kymmenellä. (Aerden & Hulsen, 2014, 39.) Kuvassa (KUVA 1.) mallitosite asiakkaalle lähetettävästä tutkimustodistuksesta, tutkimustodistus lähetetään asiakkaan ilmoittamaan sähköpostiosoitteeseen suoraan laboratoriosta.



www.seilab.fi
TUTKIMUSTODISTUS **26.10.2015** **Sivu:1(2)**



Asiakirjan osittainen kopioiminen kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä.

Maija Maanviljelijä
 Maatilan tie 1
 00000 Maatila

Meijeri/teurastamo: -

Näyte: Rehut 2015

Näytteenotto pvm: 19.10.2015

Näyttenumero: RN15-06426-001

Saapumispvm: 21.10.2015

HOSK nro: -

Tuottajanro: -

ProAgria nro: -

Karjatunnus: -

Ruokittava eläin: Nauta

Tutkimus	Tulos	Epäv.	Yksikkö	Min	Norm.	Max	Menetelmä
Kuiva-aine, rehusta	478		g/kg				24 h, 80 °C
D-arvo	624		g/kg ka				NIR
Raakavalkuainen	107		g/kg ka				NIR
Kuitu (NDF)	603		g/kg ka				NIR
Tuhka	67		g/kg ka				NIR
ME (energia-arvo)	10,0		MJ/kg ka				Laskennallinen
OIV	72		g/kg ka				Laskennallinen
PVT	-1		g/kg ka				Laskennallinen
pH	4,41						pH-mittari
Ammoniakkityppi	34		g/kg-N				Titraus
Liukoinen typi	378		g/kg-N				Titraus
Maito- ja muurahaishappo	17		g/kg ka				Titraus
Haihtuvat hapot	5		g/kg ka				Titraus
Sokeri	88		g/kg ka				NIR
Syönti-indeksi	102						Laskennallinen

KUVA 1. Asiakkaalle lähetettävä tutkimustodistus. (Hartojoki, 2015)

Rehuanalyysi kuvaa, kuinka hyvin karkearehun tuotantoprosessi on kokonaisuudessaan onnistunut (Kyntäjä, Toivakka, Rinne ja Nokka, 2010,4). Rehuanalyysi on tärkeä osa kotieläinten ruokinnan suunnittelua, joka kannattaa aloittaa analysoimalla kotoiset karkearehut. Karkearehuanalyysitulosten perusteella voidaan määrittää viljan, ostorehujen sekä kivennäisten tarve märehitijöiden ruokinnassa. (Aerden & Hulsen 2014, 36–37.) Viljojen koostumuksessa ei ole yhtä suuria eroja kuin karkearehuissa. Karkearehujen välillä taas on suuriakin eroja rehuerien välillä. (Hellämäki, M., 2009, 39).

Märehitijöiden ruokinnassa rehujen analysoinnilla tuetaan ruokinnan onnistumista sekä tavoitellaan parempaa taloudellista tulosta (Aerden & Hulsen, 2014,39). Kaikki tilalla tuotetut rehut on järkevää analysoida. Näytteitä otettaessa on syytä muistaa ottaa näytteet kaikista erilaisista rehueristä. Myös hevosten ruokinnassa karkearehut ovat tärkein yksittäinen rehukomponentti. Hevoset saavat suurimman osan ravinnostaan karkearehuista, jolloin on tärkeä tietää mitä rehu sisältää. Rehuanalyysitutkimus on luotettava tapa selvittää, minkälaista kyseessä oleva rehuerä on. Silmämääräisesti voidaan arvioida rehun sen hetkistä laatua, mutta ei rehun sisältämiä ravintoarvoja. (Autio, 2012.) Rehujen analyysituloksia vertaillessa on syytä muistaa tulosten vaihtelu. Rehuanalyysi kertoo vain tutkitun näytteen tuloksen. Rehumanekin ollessa suuri näytteitä tulisi ottaa 1–2 kuukauden välein ruokinnan optimoinniksi. (Hellämäki, M., 39.)

2.1 Rehunäytteenotto ja lähettäminen laboratorioon

Rehunäytteenotolla voidaan vaikuttaa näytteen edustavuuteen. Mitä edustavampi näyte koko rehuerästä saadaan, sitä luotettavampana myös tuloksia voidaan tulkita. Edustava näyte ei tarkoita rehujen valikoimista näytteenotto vaiheessa, vaan näyte otetaan syöttöön tarkoitetusta rehuerästä. Näytteenottotapoja on erilaisia, ja siihen vaikuttavat mm. miten rehut on varastoitu. (Artturi®.) Näyte voidaan ottaa rehuerästä joko käsin, rehulapiolla tai näytteenottokairalla. (Hevostietokeskus, 2013.) Laakasiiloon tai aumaan säilötystä rehusta näytteet voidaan ottaa joko suoraan siilon leikkupinnalta käsin, tai koko siilosta kairan avulla (Valio Oy, 2010). Alla olevissa kuvissa (KUVAT 2 ja 3) on näytteiden otto laakasiilosta kairan avulla.



KUVAT 2 ja 3. Säilörehunäytteenotto laakasiilosta porakonekäyttöisen kairan avulla. (Sirviö 2015)

Pyöröpaaleista näytteitä otettaessa kannattaa ottaa näytteet lohko kohtaisesti, useista paaleista ja erikohdista paalia. Näin tulos on varmemmin koko rehuerää edustava. (Valio Oy, 2010.) Jos näyte otetaan esimerkiksi vain yhdestä pyöröpaalista, edustaa se silloin luotettavasti vain kyseessä olevaa rehupaalia. Pienillä tiloilla/talleilla, joissa rehumenekki on vähäistä, tämä on monesti ainut järkevä tapa näytteiden ottoon. Tällöinkin on syytä kiinnittää huomiota näytteen edustavuuteen. (Hevostietokeskus.) Alla olevissa kuvissa (KUVAT 4 ja 5) on otettu pyöröpaalista näyte 3 eri korkeudesta ja eripuolilta paalia. Näytteenotto reiät paikataan ja paalit merkitään, jottei rehu pääse pilaantumaan ja näytepaalit voidaan ottaa syöttöön ensimmäiseksi.



KUVAT 4 ja 5. Rehunäytteenotto pyöröpaalista näytteenottokairan avulla (Hartojoki 2015)

Jos käytössä ei ole akkuporakone- tai käsin ruuvattavia näytteenottokairoja voi näytteet paaleista ottaa esimerkiksi puukon avulla tai paalin avaus vaiheessa eripuolilta paalia. Tällöin näytettä ei voida kuitenkaan pitää yhtä edustavana kuin paalin keskelle yltävällä kairalla otettua näytettä. Kuivaheinästä näytteitä otettaessa osanäytteet poimitaan varaston eriosista käsin sekoitusastiaan. (Hevostietokeskus, 2013.)

Riippumatta varastointi- tai näytteenottotavasta osanäytteitä tulisi ottaa viidestä kahdeksaan näytettä jokaisesta tutkittavasta rehuerästä. Osanäytteet kerätään samaan astiaan, jossa ne sekoitetaan keskenään. Huolellisen sekoituksen jälkeen rehua otetaan sopiva määrä ilmatiiviiseen pussiin, joka lähetetään laboratorioon. (Hevostietokeskus.) Säilörehua lähetetään tutkittavaksi n. 1 kg ja kuivaheinää n. 500 g. (SeiLab, 2015). Kuvissa (KUVAT 6 ja 7) on näytteenottokairan tyhjennys astiaan, sekä osanäytteiden sekoitus astiassa. Rehunäytteet tulisi säilyttää ilmatiivisti ja viileässä paikassa valolta suojattuna ennen niiden lähetystä laboratorioon.



KUVAT 6 ja 7. Näytteenottokairan tyhjennys ja osanäytteiden sekoitus astiassa (Hartojoki 2015)

Rehunkorjuun yhteydessä otettu näyte, eli raaka-ainenäyte otetaan rehusta mahdollisimman edustavasti rehunteon yhteydessä. Siiloon tai aumaan rehua tehtäessä osanäytteitä kannattaa kerätä kuormittain. Jos kuormia tulee paljon, voi osanäytteitä ottaa esimerkiksi lohko-kohtaisesti. Pyöröpaaliin tai pienpaaliin rehua/heinää tehtäessä, raaka-ainenäyte otetaan karhon keskiosasta, useasta kohdasta korjuu pinta-alaa. Toinen vaihtoehto on ottaa osanäytteet akkukäyttöisellä paalikairalla ennen muovin käärimistä. Osanäytteet säilötään ilmatiivisti viileässä ja samaan näytepussiin kerätään vain samaa päivänä tehtyä rehumassaa. Ennen lähetystä näyte sekoitetaan huolellisesti ja lähetetään noin yksi kilo rehumassaa laboratorioon. (Juutinen & Sairanen, 2011.)

SeiLabilla on olemassa erillisiä lähetepusseja näytteille, näytteet voidaan kuitenkin lähettää myös esim. tavallisessa minigrip-pussissa ja tulostaa rehunäytteen lähete yrityksen nettisivuilta. Rehunäytenäytteitä voi noutaa SeiLabilta, lisäksi niitä on toimitettu eripuolille Suomea maataloustoimistoihin sekä -kauppoihin. Lähetettäessä useita rehunäytteitä kerralla voi kaikki näytteet pakata pahvilaatikkoon ja lähettää lähetystunnuksen kanssa laboratorioon joko matkahuollon tai postin kautta. Asiakas voi toimittaa tutkittavaksi tulevat rehunäytteet myös suoraan SeiLab oy:n Seinäjoen tai Kauhajoen toimipisteisiin. Näytteiden lähetystä viikonloppua vasten olisi syytä välttää, ettei rehu mahdollinen pilaantuminen matkan aikana vääristä analyysituloksia. (SeiLab.)

2.2 Karkearehujen analysointimenetelmät

Rehut analysoidaan laboratoriossa erilaisin menetelmin, riippuen analysoitavasta arvosta. Karkearehujen analysointiin käytetään NIRS-tekniikkaa sekä laskennallista menetelmää. Rehun laadunmäärittäminen tehdään titrauslaitteiston avulla. Titraamalla saadaan määritettyä ammoniakki- sekä liukoisen typen määrä rehussa. Näiden lisäksi haihtuvat rasvahapot sekä maito- ja muurahaishapon määrä selvitetään titraamalla. Kuiva-aine määritetään rehuista kuivattamalla rehuerää 24 tunnin ajan 80 asteisessa kuivatus-uunissa. Kuivatuksessa rehusta haihtuu vesi ja jäljelle jäävä osuus määrittää kuiva-aineen määrän rehussa. Suurin osa analyysituloksista ilmoitetaan tutkimustuloksissa grammaa kilossa kuiva-ainetta. Rehujen happamuus, eli pH mitataan puristenesteestä pH-mittarilla. (SeiLab.)

NIRS-menetelmä (NIR) perustuu lähi-infrapunaspektroskopiaan, jonka avulla rehusta saadaan mitattua kemiallisia sekä fysikaalisia ominaisuuksia. Menetelmä perustuu rehun kemiallisten pääkomponenttien sähkömagneettisen säteilyn absorptio-ominaisuuksiin lähi-infrapuna-alueella. Menetelmä mittaa näytteestä heijastuvaa valoa. Tutkittavaan näytteeseen heijastetaan lähi-infrapunavaloa jolloin osa säteistä imeytyy näytteeseen ja osa heijastuu pois. Imeytyneen valon määrä riippuu aallonpituudesta sekä rehun kemiallisesta sekä fysikaalisesta rakenteesta. Tämän avulla NIRS mittaa näytteeseen imeytyneen ja heijastuneen lähi-infrapunavalon suhteellisen voimakkuuden eri aallonpituuksilla. Tulos kertoo yhdisteille tyypilliset heijastusspektrit. NIR-spektri vaatii lisäksi tulkintaan kemo-metriaa, eli tilastomatematiikkaa tulkintaa. Laitteistot kalibroidaan referenssimenetelmän avulla ja mukana käytetään monen muuttujan regressiomenetelmiä. Tulokset kertovat tilastomallin antamat arviot mitatusta ominaisuudesta. NIR-laitteen kalibrointi onkin oleellinen osa luotettavan tulosten saamiseksi tutkituista näytteistä. Kalibrointiin käytettävien näytteiden tulisi olla mahdollisimman edustavia verrattuna tutkittaviin näytteisiin sekä niiden ominaisuuksiin. (Nousiainen & Sipilä, 2008). SeiLab käyttää omien referenssien lisäksi kalibroinnissa Luonnonvarakeskukselta saatuja referenssejä. Rehusta mitataan SeiLabissa NIR-menetelmän avulla D-arvo, raakavalkuainen, NDF-kuitu, tuhka sekä sokeri. (SeiLab.)

Osa analyysiarvoista ovat **laskennallisia arvoja**, jotka saadaan laskettua käyttämällä tiettyjä kaavoja. SeiLab antaa laskennalliset arvot energia-, OIV-, ja PVT-arvolle sekä syönti-indeksille. Alla olevassa taulukossa (TAULUKKO 2.) on esitetty ME-arvon laskentakaavat erilaisille karkearehutyypeille.

TAULUKKO 2. ME-arvon laskentakaavat eri karkearehutyypeille (Luke, 2015).

Karkearehu	Laskentakaava
Säilörehu, nurmi	$ME = 0,016 \times D\text{-arvo}$
Heinä	$ME = 0,0169 \times D\text{-arvo} - 1,05$
Olki	$ME = 0,014 \times D\text{-arvo}$
Kokoviljasäilörehu	$ME = 0,0155 \times D\text{-arvo}$

OIV ja PVT määritetään rehuista laskennallista menetelmää käyttäen. (SeiLab, 2015.) Seuraavissa taulukossa (TAULUKKO 3.) on märehtijöiden valkuaisarvojen, eli OIV ja PVT- arvojen laskennassa käytettäviä lyhenteitä sekä niiden määritelmiä. Näitä arvoja käytetään taulukossa 4 oleviin OIV:n ja PVT:n laskentamenetelmiin.

TAULUKKO 3. Laskennassa käytettävät lyhenteet ja niiden tarkoitus. (Luke, 2015)

Lyhenne	Selite
OIV	Ohutsuolesta imeytyvät rasvahapot (g/kg ka)
PVT	Pötsin valkuaistase (g/ kg ka)
mv	mikrobivalkuaisen tuotanto (g/kg ka)
hv	hajoava valkuainen (g/kg ka)
ov	ohitusvalkuainen g/kg ka
OIVmv	ohutsuolesta imeytyvä mikrobivalkuainen
OIVov	ohutsuolesta imeytyvä ohitusvalkuainen
D-arvo	rehun sulava orgaaninen aines g/kg ka
hvo	hajoavan valkuaisen osuus
rv	rehun raakavalkuainen (g/kg ka)
ahmv	aminohappojen osuus mikrobivalkuaisesta (vakion arvo 0,75)
Smv	mikrobivalkuaisen sulavuus (vakion arvo 0,85)
Sov	ohitusvalkuaisen sulavuus (vakion arvo 0,82)

OIV- ja PVT- arvojen merkityksestä märehtijöiden ruokintaan on käsitelty raportin osiossa karkearehuanalyysin sisältö. Märehtijöiden käytännön ruokinnassa seuraavassa taulukossa (TAULUKKO 4.) olevilla laskukaavoilla ei ole merkitystä.

TAULUKKO 4. OIV- ja PVT-arvon laskemiseen käytettävät laskentatavat (Luke, 2015)

Lyhenne	Laskentakaava
OIV	$OIV_{mv} + OIV_{ov}$
PVT	$h_v - m_v$
OIV_{mv}	$ah_{mv} \times S_{mv} \times m_v$
OIV_{ov}	$S_{ov} \times ov$
M_v	$152 \times (D\text{-arvo} - ov) / 1000$
H_v	$h_{vo} \times r_v$
ov	$r_v - h_v = (1 - h_{vo}) \times r_v$

Säilörehun syönti-indeksin laskentaan käytetään erilaisia rehuerää koskevia lähtötietoja. Alla olevassa taulukossa (TAULUKKO 5.) on laskukaavassa käytettävät lyhenteet sekä niiden selitykset. Syönti-indeksiä on käsitelty lisää raportin osiossa karkearehuanalyysin sisältö.

TAULUKKO 5. Syönti-indeksin laskukaavoissa käytettävät lyhenteet ja niiden selitykset. (Rinne, M., 2009)

Lyhenne	Selite
KA	Kuiva-aine
Hapot	Kokonaishapot (maitohappo + haihtuvat rasvahapot)
KV-SR osuus	Kokovilja säilörehun osuus
L-osuus	Palkokasvisäilörehun osuus

Säilörehun syönti-indeksin laskukaava= $100 + 10 \times [(D\text{-arvo} - 680) \times 0.0175 - (Hapot - 80) \times 0.0128 + (0.0198 \times (KA - 250) - 0.00002364 \times (KA^2 - 250^2)) - 0.44 \times \text{jälkikasvusäilörehun osuus} + 4.13 \times L\text{-osuus} - 2.58 \times L\text{-osuus}^2 + 5.90 \times KV\text{-SR-osuus} - 6.14 \times KV\text{-SR-osuus}^2 - 0.0023 \times (\text{kuitu} - 550)]$
(Rinne, M., 2009.)

3 KARKEAREHUANALYYSIN SISÄLTÖ

Kuten jo aiemmin raportissa on käynyt ilmi, karkearehuanalyysin sisältö voidaan jakaa kolmeen eri kokonaisuuteen: rehun kemiallinen koostumus, rehuarvot sekä säilönnällinen laatu. Tämä osio sisältää arvojen esittelyn sekä merkityksen eläinten ruokinnassa. Tarkemmat tavoitearvot tuloksille löytyvät raportin lopussa olevista märehtijöiden sekä hevosten tulkintaohjeistuksista (LIITTEET 2 ja 3). Etenkin hevosten ruokinnassa tavoitearvojen välillä on suuriakin eroja. Imettävät tammammat ja kasvavat varsat tarvitsevat energiaa, sulavaa sekä valkuaispitoista rehua enemmän kuin harrastehevonen. (Autio, 2012.)

Rehun kemiallista koostumusta kuvastavat D-arvo, kuiva-aine, raakavalukuainen, tuhka ja NDF eli soluseinäkuitu. Rehun koostumuksesta kertovia tuloksia hyödynnetään rehuarvojen laskemiseen. Rehuarvot mitataan rehuista virallisesti hyväksyttyjen menetelmien mukaan. (Artturi®.)

D-arvoa voidaan pitää merkittävimpänä yksittäisenä analyysiarvona. D-arvo kuvastaa sulavan orgaanisen aineksen määrää rehun kuiva-aineessa (Hevostietokeskus, 2013). Arvoa voidaan seurata myös rehun korjuuajankohtaa mietittäessä, tällöin korjuu ajankohta perustuu analyysitulokseen. D-arvo voidaan ilmoittaa joko g/kg ka tai % /kg ka (Aerden & Hulsen, 2014,39).

Kuiva-aine kuvaa sitä määrää rehussa, mikä jää jäljelle kun rehusta poistetaan vesi. Ravintoaineet, sekä säilönnälliseen laatuun liittyvät arvot ilmoitetaan määränä kuiva-ainekilossa. Tämä mahdollistaa eri kuiva-ainepitoisten rehujen vertaamisen keskenään. (Autio, 2012).

Raakavalukuaisen merkitys hevosten ja märehtijöiden ruokinnansuunnittelussa poikkeaa toisistaan paljon. Märehtijöiden ruokinnassa huomioidaan pötsin tarpeisiin riittävä raakavalukuaisen määrä, muutoin käytössä on OIV ja PVT- valkuaisarvojärjestelmä. Hevosten ruokinnassa raakavalukuainen mahdollistaa riittävän lihasten, kudosten sekä luuston kehityksen. Etenkin nuorten ja valmennettavien hevosten ruokinnassa kannattaa kiinnittää arvoon erityistä huomiota. Raakavalukuaisen määrittäminen tehdään rehun typpipitoisuudesta NIR- menetelmällä. Tästä syystä arvoon vaikuttavat oleellisesti kasvuston typpilannoitus, korjuuaste sekä käytetty kasvilaji. Lisäämällä nurmen typpilannoitusta ja aikaistamalla korjuuta saadaan sadon raakavalukuaispitoisuus nousemaan. (Autio, 2012.)

NDF eli neutraalidetergenttikuitu kertoo rehun kokonaiskuitupitoisuuden. Märehtijöillä kuitu lisää pötsissä kelluvaa ainesta ja lisää pötsin toimintaa. Rehussa oleva kuitu myös aktivoi eläimiä märehtimään. Märehtijöillä koko rehuannoksen pitäisi sisältää vähintään 25 % kuitua. Säilörehussa korkea kuitupitoisuus kuitenkin kielii rehun heikosta sulavuudesta. Säilörehulle ominainen kuidun määrä on yleensä 540–580 g/kg ka. (Aerden & Hulsen, 38–39.) Hevoset tarvitsevat kuitua paksusuolen pieneliötoiminnan ylläpitämiseen. Rehujen kuitupitoisuuden ollessa korkealla rehujen hyödynnettävyys heikkenee. Kuitupitoisuus on siis suoraan verrannollinen siihen kuinka hyvin rehut sulaa hevosten ruoansulatuselimistössä. Rehujen kuitupitoisuuteen voidaan vaikuttaa korjuupäätöksillä. Korsiintumaan päässyt nurmi kasvusto sisältää paljon kuitua suhteessa lehtevään, nuoreen kasvustoon. (Lillkvist, 2007. 20.)

Tuhka, eli toiselta nimeltään hehkutusjäännös on rehussa olevaa epäorgaanista ainesta, se osa mikä rehusta jää jäljelle poltettaessa rehu. Tuhkassa on rehun sisältämät kivennäisaineet, poikkeavissa tuhkapitoisuuksissa rehun joukkoon on todennäköisesti joutunut maa-ainesta. Tuhkapitoisuudella voidaan tehdä arviota rehujen laadusta. (Särkijärvi, S., 2008.)

Rehuarvot ovat lähtötietoja kun eläinten ruokintaa suunnitellaan. Rehuarvoja ovat ME-arvo, OIV, PVT, rehun syönti-indeksi sekä hevosten ruokinnassa SRV. Märehtijöiden ruokinnansuunnittelussa hyödynnetään näitä kaikkia arvoja, kun taas hevosten ruokinnansuunnitteluun tarvitaan vain ME-arvoa sekä jo aiemmin mainitsemani ja SRV- arvoa. (Artturi®). Rehuarvot ovat rehusta tehtyjä laskennallisia arvoja joille on omat laskukaavansa. (Luke, 2015).

ME-arvo eli muuntokelpoisen energian määrä rehussa lasketaan sulavan orgaanisen aineen, D-arvon perusteella. Muuntokelpoinen energia ilmaistaan megajouleina (MJ). ME-arvo korvaa aiemmin käytössä olleen rehuyksikön (ry). Halutessaan rehuyksikön saa jakamalla ME-arvon 11,7. Energia-arvon laskemiseen on omat laskentakaavat, jotka perustuvat englantilaiseen menetelmään. Laskentakaavat eroavat toisistaan eri karkearehutyypin välillä. (Luke, 2015.) Muuntokelpoisen energian laskentakaavat on esitetty jo aiemmin kohdassa karkearehujen analysointi menetelmät, (TAULUKKO 2.).

OIV- ja PVT ovat märehtijöiden ruokinnassa hyödynnettäviä valkuaisarvoja. OIV eli ohutsuoletta imeytyvä valkuainen kuvastaa kuinka paljon mikrobivalkuaista sekä pötsin hajoamatta ohittavaa rehuvalkuusta imeytyy ohutsuolessa. Märehtijöiden ruokinnassa nämä ovat tärkeimpiä aminohappojen lähteitä. (Huhtanen, 2010.) PVT- arvo, eli pötsin valkuaisarvo kuvastaa, onko rehussa hajoavaa valkuaista riittävästi kattamaan pötsimikrobien typentarve. Märehtijöiden ruokinnassa PVT- arvon tulisi olla nolla, tai positiivinen. Jos arvo on rehussa negatiivinen, lisätään ruokintaan rehuja joiden PVT on positiivinen. Myöskään reilua positiivista PVT- arvoa ei tulisi märehtijöiden ruokinnassa suosia, sillä silloin maidontuotantoon tarvittava typen hyväksikäyttö huononee ja maidon ureapitoisuus kohoaa. (Luke, 2010.)

Hevosten ruokinnassa hyödynnetään **sulavaan raakavalkuaiseen** (SRV) perustuvaa menetelmää. Vuoteen 1995 asti myös märehtijöiden ruokinnassa käytettiin tätä valkuaisarvojärjestelmää. Sulavan raakavalkuaisen määrä on laskennallinen ja siihen käytetään kaavaa:

$$SRV \text{ (g/kg ka)} = \text{Rehun raakavalkuaisen pitoisuus g/kg ka} \times \text{rehun raakavalkuaisen sulavuus.}$$
 Laskentaan käytettävä rehun raakavalkuaisen sulavuus voidaan määrittää Luonnonvarakeskuksen ylläpitämistä märehtijöiden rehutaulukoista. (Luke, 2014.) Hevosten ruokinnassa SRV kertoo kuinka paljon tutkitussa rehussa on hevoselle käyttökelpoista valkuaista. Arvolla tarkoitetaan sitä valkuaista, mikä sulaa tai imeytyy hevosten ruuansulatuskanavassa. (Autio, E., 2012.)

Syönti-indeksillä kuvataan tutkitun rehun suhteellista syöntipotentiaalia märehtijöiden ruokinnassa. Syönti-indeksi on laskennallinen arvo, johon vaikuttavat asiakkaan lähetteeseen kirjaamat esitiedot sadosta, säilörehun kuiva-aine, D-arvo sekä kokonaishappojen – ja kuidun pitoisuudet. (Viinikainen, M.2013.). Rehun syönti-indeksi kuuluu olennaisesti lypsylehmien ruokinnan suunnitteluun.

Syönti-indeksi on verrannollinen rehun D-arvoon sekä käymislaatuun. Mitä suurempi D-arvo tai parempi käymislaatu, sitä parempi syönti-indeksi rehulla on (Rinne, M., 2009.) Syönti-indeksi vaikuttaa suoraan lehmän syöntiin, jota kuvastaa hyvin, että n. 1 syönti-indeksi piste nostaa päivä syöntiä n. 0,1 kuiva-ainekiloa (Viinikainen, M).

Säilönnällinen laatu määritetään säilörehuista, joiden kuiva-aine on alle 450 g/kg ka. Säilönnällinen laatu kertoo rehun käymislaadun. Käytännössä säilönnällinen laatu mittaa, miten hyvin säilörehun käymisprosessi on onnistunut. (Autio, 2012.) Määritys tehdään rehun puristenesteestä, siksi sitä ei voida tehdä esimerkiksi hevosten ruokinnassa paljon käytetystä säilöheinästä. (SeiLab). Säilörehun säilönnälliseen laatuun kannattaa suhtautua arvioimalla tilannetta. Tuotantoprosessin muutoksilla voidaan pyrkiä kohti parempaa säilönnällistä laatua. (Aerden & Hulsen, 2014.)

Rehun happamuus on yksi tärkeä mittari rehun käymislaatua tarkasteltaessa, hyvällä tuoreella säilörehulla pH:n tulisi olla 3,7–4,0. (Artturi®). Rehun pH:n tavoitearvoihin vaikuttavat rehujen kuiva-ainepitoisuudet. Rehun kuiva-ainepitoisuuden ollessa korkeammalla myös pH saa olla korkeampi. Kuivassa rehussa ei tapahdu niin paljon käymistä kuin kosteammassa rehussa. (Autio, 2012.) pH:n ollessa alle 4,0 eivät haitta mikrobit, hiivat tai homeet pääse pilaamaan rehua. (Artturi®).

Kun rehu on niitetty, kasvit jatkavat entsyymien toimintaa rikkomalla kasvien valkuaisaineita. Säilörehun käymisen käynnistyttyä alkavat mikrobit pilkkoa rehun valkuaisaineita. Lopputuotteena molemmissa hajoamisprosesseissa syntyy yleensä ammoniakkia. Analyysituloksissa ammoniakkitypen määrä ilmoitetaan g/kg kokonaistyyppiä. Arvo saadaan laskennallisesti puristenesteen ammoniakin, sekä rehun valkuaispitoisuuden avulla. Hyvässä ja oikein käyneessä rehussa ammoniakkitypen määrän pitäisi olla alle 6 % (60 g/kg ka). Ammoniakkitypen määrän ollessa yli 8 %, rehu on virheellisesti käynyt sekä saattaa sisältää haitallisia voihamppo- itiöitä. Samoin kuin ammoniakkityppi, myös liukoinen tyyppi kuvastaa rehun valkuaisen hajoamisprosessia. Rehun ollessa hyvin säilynyttä, liukoisen tyyden osuus kokonaistyypestä on alle 40 %. Pilaantuneen, voimakkaasti virhekäyneen rehun liukoinen tyyppi on yli 60 % kokonaistyypestä. (Artturi®).

Maito- ja muurahaishappo ilmoitetaan tutkimustodistuksessa aineiden yhteismääränä, g/kg kuiva-ainetta. Luku kuvaa kuinka paljon rehu sisältää säilyvyyttä parantavia happoja. Rehun maitohappokäymisen yhteydessä sokeri tuottaa rehua säilövää maitohappoa. Muurahaishappo taas on peräisin tekoprosessissa käytetystä säilöntäaineesta. Analyysiarvon tavoitearvot riippuvat miten rehu on säilötty. Haposäilöntää käytettäessä raja-arvot ovat 35–60 g/kg ka. Biologisella säilöntäaineella säilöittäessä luvun tuli asettua 50–80 g/kg ka. Jos rehu on voimakkaasti maitohappokäynyt voi se jatkaa jälkikäymistä kun rehu otetaan syöttöön. Maitohappopitoisuuden noustessa yli 100 g/kg ka laskee rehun valkuaisarvo ja maittavuus. Toisaalta rehu, jossa ei ole tapahtunut maitohappokäymistä on altis pilaantumiselle. (Artturi®.)

Haihtuvilla rasvahapoilla tarkoitetaan etikkahappoa, voihamppoa, propionihappoa sekä valerianahappoa. Arvon ollessa korkea, on rehussa tapahtunut virhekäymistä, ja sen säilöminen on epäonnistunut. Kun rehussa tapahtuu sivukäymistä, rehuun muodostuu etikkahappoa. Voihamppoa taas

muodostuu kun rehu on virheikänyttä. Sivu- ja virheikäyneeseen rehuun voi muodostua myös pieniä määriä poriani, - sekä valeriaanahappoja. Haihtuvat rasvahapot ilmoitetaan analyysituloksissa yhteismääränä, koska niitä ei pystyttävä erottelemaan titraamalla. Kun rehu on oikein käynyttä, ovat haihtuvat rasvahapot yleensä etikkahappoa. Haihtuvien rasvahappojen määrä on pilaantuneen rehun osalta yhteydessä sokerin määrään. Jos rehun haihtuvat rasvahapot ovat yli 25g/kg ka, ja sokeria rehussa on alle 50 g/kg ka, rehussa on oletettavasti paljon voihippaa. (Artturi®.) Säilörehun korkea haihtuvien rasvahappojen määrä aiheuttaa maidontuotannossa riskejä maidon laadulle. Maitoon voi tällöin muodostua maku- sekä hajuvirheitä. (Farmit.net.) Tästä syystä tulisikin huolehtia, että arvo ei ylitä 20 g/kg ka. Tätä määrää voidaan pitää hyvälaatuisen, oikein käyneen rehun raja-arvona. (Artturi®.)

4 KARKEAREHUTYYPIT

Rehuanalyysitutkimuksen sisältö on riippuvainen karkearehutyypistä. Erilaisia karkearehuja ovat säilörehu, säilöheinä, kuivaheinä, kokoviljasäilörehu ja maissisäilörehu. Lisäksi voidaan teettää nurmesta korjuuajanäyte eli raaka-aine analyysi. Karkearehutyypin määritetään asiakkaan toimesta lähetettä täytettäessä. (SeiLab.)

Säilörehu voidaan jaotella tuoresäilörehuksi ja esikuivatuksi säilörehuksi. Tuoresäilörehu on tuotetta, suoraan niitosta korjattua rehua. Esikuivatua säilörehu on niitetty ennen korjuuta, jolloin osa kosteudesta haihtuu pois pellolla. (Farmit.net.) Säilörehun raaka-aine voi olla nurmea, kokoviljaa, maissia tai niiden seoskasvustoja. Säilörehulle ominaista on sen maitohappokäyminen, happamuus, jolla tavoitellaan alhaista pH:ta. Tämä saavutetaan hapettomuudella sekä säilöntäaineilla. Säilörehun kuiva-aine pitoisuus on 25–45%. (Autio, 2012.) SeiLab Oy analysoi säilörehusta kuiva-aineen, raakavalkuaisen, soluseinä kuidun, D-arvon, säilönnällisen laadun, tuhkan sekä rehuarvot. Alla olevassa kuvassa (KUVA 8.) on nurmisäilörehua ruokintapöydälle jaettuna. Säilörehu voidaan analysoida jo teko vaiheessa, jolloin puhutaan säilörehun raaka-aine analyysistä. Tällainen analyysi sisältää kuiva-aineen, raakavalkuaisen, NDF-kuidun, D-arvon sekä rehuarvot. (SeiLab.)



KUVA 8. Nurmisäilörehua ruokintapöydälle jaettuna (Tikkanen, 2015).

Säilöheinää esikuivataan pellolla pidempään kuin säilörehua. Tällöin rehun kuiva-aine pitoisuus on 45–85% sitä korjattaessa. Säilöheinä käärätään mahdollisimman ilmatiiviisti pyörö – tai kanttipaaleihin. (Autio, E.2015.) Säilöheinän säilyvyys perustuu paalien ilmatiiviyteen. Myös säilöheinän korjuuseen voidaan käyttää erilaisia säilöntäaineita. Säilöntäaineen käytöllä pyritään takaamaan rehulle parempi laatu ja säilyvyys. Säilöheinä on säilörehun ja kuiva heinän välimuoto. (Jaakkola, S.2008.)



KUVA 9. Esikuivattua säilöheinää pyöröpaalissa (Hartojoki, 2015)

Edellisessä kuvassa (KUVA 9.) on hevosille tehtyä esikuivattua säilöheinää. Hyvälaatuinen säilöheinä on maittavaa, hyvän tuoksuista, rusehtavan vihreää eikä sisällä mitään rehuun kuulumatonta. Säilöheinästä analysoidaan Seilabissa: kuiva-aine, D-arvo, raakavalkuainen, kuitu, ME- arvo, OIV, PVT, SRV sekä sokeri. Rehun hygieenista laatua tai säilymistä ei siis arvostella, tai mitata säilöheinän kohdalla ollenkaan. (Seilab.)

Kuivaheinällä on korkea kuiva-aine pitoisuus, 85 %, johon myös sen laadullinen säilyminen perustuu. Koska heinä on kuivaa, ei haittamikrobeilla ole vettä, eivätkä ne pääse pilaamaan rehua. (Jaakkola, S.2008.) Kuiva heinä on pääasiassa hevosten karkearehu, tosin sitä käytetään jonkin verran myös märehtijöillä esimerkiksi ongelmatilanteissa. Alla olevassa kuvassa (KUVA 10.) on pienpaaleihin paalattua kuivaheinää.



KUVA 10. Kuivaheinää pienpaaleissa (Hartojoki, 2015.)

SeiLab ei analysoi kuivaheinästä hygieenistä- tai säilönnällistä laatua. (SeiLab). Heinän laatua voi tarkastella itse. Hyvä kuiva heinä ei pölise eikä siinä ole hometta tai muita epäpuhtauksia. Lisäksi se on väriltään vaalean vihreää sekä lehtevää. Hygieenisen laadun perusteella ei voida kuitenkaan arvioida heinän sisältämiä ravintoaineita. Kuiva heinä on sulavuudeltaan useimmiten heikompaa verrattuna säilöheinään- tai rehuun, syynä erityyppisten rehujen korjuuajankohta. (Autio, 2012.)

Myös **laitumet sekä nurmikasvustot** voidaan analysoida, tällöin rehusta tehdään raaka-aine analyysi. Laidunruoho tai nurmen korjuu aika analyysi sisältävät kuiva-aineen, raakavalkuaisen, NDF-kuidun, D-arvon sekä rehuarvojen analysoinnin. (SeiLab, 2015.) Näytteet kerätään kasvulohkon eri osista, suoraan nurmen pystykasvustosta. (Hellämäki, Nyholm, Rinne & Särkijärvi, 2008). Laidunruohon analyysituloksia tulkittaessa on syytä muistaa tuloksen kertovan vain sen hetkisen laitumen ruokinta-arvon. (Syrjälä-Qvist, 2000).

Säilörehua säilötään, jotta rehu säilyisi mahdollisimman hyvänä sisäruokintakaudella. Säilörehun säilöntään on tarjolla kahta erilaista säilöntäainetta: muurahaishappoa- ja biologisia säilöntäaineita. Perinteiset AIV – säilöntäaineet toimivat rehussa käymisen rajoittajana. Hapolla pyritään pH:n nopeaan laskuun jolloin kasvien soluhengitys vähenee eivätkä haitalliset pieneliöt pysty lisääntymään re-

hussa. Useimmat rehun käymistä rajoittavat säilöntäaineet perustuvat muurahaishappoon. Muurahaishapolla on rehun pH:ta alentava vaikutus, jonka lisäksi dissosioimaton happo toimii mikrobitoiminnan estäjänä. Biologisten säilöntäaineiden toiminta perustuu käymisen tehostamiseen sekä ohjaamiseen. Biologinen säilöntäaine sisältää hyödyllisiä mikrobeja, yleensä maitohappobakteereita. Mikrobit ohjaavat käymistä maitohappovaltaiseksi jolloin rehun käymistappiot vähenevät. Kun rehun käymistä edistetään sokerit muuttuvat maitohapoksi ja pH laskee jolloin haitallinen mikrobitoiminta lakkaa. Jotta säilönnässä onnistutaan, rehussa tulee olla riittävästi käymiskelpoisia sokereita. Säilöntäaineeseen voidaan lisätä entsyymejä hajottamaan hiilihydraatteja, jolloin sokerit muuttuvat käymiskelpoiksi. Hajottavia entsyymejä ovat sellulaasi, hemisellulaasi sekä amylaasi. Myös melassia voidaan käyttää rehujen säilömiseen. Melassin sokeri lisää maitohappo tuotantoa, jolloin rehun säilyvyys paranee. (Saarisalo & Sipilä, 2006) Säilörehua voidaan säilöä myös ilman säilöntäaineita, tällöin puhutaan painorehusta, jolloin säilyminen perustuu luonnolliseen maitohappokäymiseen. Ilman säilöntäaineita säilöittäessä rehun kuiva-aineen tulisi olla yli 30 % sekä rehussa tulisi olla paljon sokeria. (Nousiainen, 2007.)

5 OPINNÄYTETYÖSSÄ KÄYTETYT MENETELMÄT

Ammattikorkeakoulujen opinnäytetyöt voidaan luokitella tutkimuksellisiin ja toiminnallisiin opinnäytetöihin (Airaksinen & Vilkkä 2003, 9). Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoitus on olla työelämälähtöinen kehittämistyö. Toiminnallisuus voi olla toiminnan kehittämistä, ohjeistus, tapahtuman järjestäminen tai jonkin asian järjeistäminen. Yleensä toiminnallisella opinnäytetyöllä on aina toimeksiantaja. Toiminnallinen opinnäytetyö voidaan toteuttaa monilla eritavoilla, esimerkiksi; kirjana, cd:nä, tapahtumana, näyttelynä, kehityssuunnitelmana tai muuna tuotoksena tai tuotteena. (Falenius, Leino, Leinonen, Lumme & Sundqvist 2006.)

Toiminnallinen opinnäytetyö toteutetaan kahdessa eri vaiheessa. Työhön kuuluu toiminnallinen osuus sekä opinnäytetyön raportointi eli dokumentointi työnteosta sekä sen onnistumisesta. Koska toiminnallinen opinnäytetyö pohjautuu ammattiteoriaan sekä sen tuntemukseen. Opinnäytetyönraporttiin kuuluu myös teoriaan pohjautuva viitekehysosuus. (Falenius yms. 2014.) Tämän opinnäytetyön tuotoksena syntyi sähköisessä muodossa oleva rehuanalyysien tulkintaohjeistus. Tulkintaohjeistus perustuu märehtijöiden ja hevosten ruokintaa sekä rehuanalysointia koskevaan lähdeaineistoon. Työhön ei liity tutkimusaineiston analysointia vaan kaikki tieto perustuu käytettyyn lähdeaineistoon.

Toiminnallisen opinnäytetyön tulisi olla tutkiva sekä kehittävä työ. Tutkimus liittyy toiminnallisen opinnäytetyön tekemiseen lähinnä selvityksen osalta; selvitys taas toimii tiedonhankinnan tukena. Työn tutkiva luonne on teoreettisen lähestymistavan perusteltua valintaa, työssä kerrotaan tehdyistä valinnoista sekä ratkaisuista. Lisäksi työssä on selkeästi omaa pohdintaa sekä oman tekemisen ja kirjoittamisen arviointia. Työn tietoperustaa ohjaa teoreettinen lähestymistapa jonka avulla työn viitekehys tarkentuu. Toiminnallisessa opinnäytetyössä työn tekijälle jää vastuu valita millä tavoin toteuttaa työn sen kohderyhmää palvelevaksi sekä tavoitteita vastaavaksi. (Falenius yms. 2014.) Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on ollut tavoittaa olemassa oleva tieto ja saattaa se yhteen selkeään kokonaisuuteen. Lopputuotteena syntyvän ohjeistuksen on tarkoitus kehittää toimeksiantajana toimivan SeiLabin palveluita.

6 YLEISOHJEISTUKSEN- JA REHUANALYYSIEN TULKINTAOHJEISTUKSIEN SISÄLTÖ

Ohjeistuksien laatimistyö alkoi lähdemateriaalien keräyksellä sekä lähteiden kartoittamisella. Lähteitä etsiessä kiinnitin huomiota niiden ajankohtaisuuteen sekä edelleen paikkaansa pitävyyteen. Perehdyin lähdemateriaaliin sekä opinnäytetyön toimeksiantajan toiveisiin.

Opinnäytetyöni tarkoituksena on ollut tuottaa selkeästi ymmärrettävä ohjeistus karja- ja hevostilallisille sekä kotieläinharrastajille. Ohjeistuksen pääasiallinen tavoite on palvella paremmin Seilab Oy:n asiakkaita ja samanaikaisesti vähentää työntekijöille kohdistuvia kyselyitä, jotka liittyvät rehuanalyysien tulkintaan. Tulkintaohjeistuksen lisäksi näytteenotto ohjeistuksen tarkoitus on saada asiakkaat ottamaan karkearehuistaan mahdollisimman hyvin kyseessä olevaa rehuerää edustava näyte. Ohjeistus on rakennettu toimeksiantajan toivomuksia mukaillen. Tässä raportin osassa olen esitellyt kuinka olen koonnut rehuanalyysien näytteenotto ja- tulkintaohjeistuksen.

Varsinainen työ lähti liikkeelle aloituspalaverissa, jossa toimeksiantaja sekä työtä ohjaavat opettajat esittivät omia toiveitaan ohjeistuksen sisällöstä. Palaverin perusteella sain ohjeistuksen laadintaa varten melko vapaat kädet miten ohjeistus toteutetaan. Tärkeimpiä asioita suunnittelu vaiheessa oli ohjeistuksen laaja ja eritasoinen asiakaskunta. Ohjeistuksen tulee palvella sekä tuottajia- että harrastajia. Tämä aiheutti myös omat haasteensa sisällön kirjoittamiselle.

Ohjeistuksen laatiminen alkoi hahmottelemalla runko ja rajaamalla ohjeistuksen rakennetta. Työsuunnittelu vaiheessa työlle oli laadittu raportin alustava sisällysluettelo. Sisällysluettelo muokkaantui ohjaajien, opponentin sekä oman näkemyksen mukaan työn edetessä. Alustavan sisällön ollessa tiedossa suunniteltiin toimeksiantajan kanssa yhteistyössä ohjeistuksien visuaalinen ulkoasu. Päädyin laatimaan erilliset tulkintaohjeistukset sekä märehtijöille, että hevosille. Tulkintaohjeistuksen malliksi tuli taulukkomuoto. Taulukkomuotoisen ohjeistuksen ideana oli, että kaikki oleellinen tieto on mahdollisimman tiiviissä paketissa, ja näin helppo tulostaa esimerkiksi toimiston seinälle. Taulukoiden lisäksi laadin kirjallisen yleisohjeistuksen, missä esittelin rehuanalyysien perusteet, käsitteitä, karkearehutyypit sekä näytteenotonohjeistuksen. Rakennettuani ohjeistuksille rungon aloitin teoreettisen osion kirjoittamisen loppuraporttiin. Näin minulla oli ohjeistuksia kirjoittaessani selkeä ymmärrys kirjoittamistani asiasisällöistä. Teoriaosuuden kirjoittaminen opinnäytetyö raporttiin selkeytti ja nopeutti oman tekstin tuottamista ohjeistuksiin.

Taulukoita laatiessa on otettu huomioon oleelliset tiedot liittyen kyseessä olevaan analyysiarvoon sekä sen merkitykseen eläinten ruokinnassa. Ajatuksena oli, että taulukko on tiivis jolloin se on helppo tulostaa esimerkiksi toimiston seinälle. Ohjeistuksen ja taulukoiden ideana oli luoda lukijalle mahdollisimman helppo tapa tulkita omaa karkearehun analyysitulosta. Analyysituloksien avulla asiakas voi suunnitella eläinten ruokinnan optimaaliseksi. Ohjeistukset luettiin erilaisilla edustajilla, toimeksiantaja lähetti ohjeistukset kokeneelle heinäntuottajalle luettavaksi ja sosiaalista mediaa hyödynnettiin satunnaisien asiakkaiden palautteen saamiseksi. Palaute oli pääosin positiivista, mm. *”Se ensimmäinen ”yleisohje” oli todella helppolukuinen ja varmasti tarpeellinen!”* – hevostalli yrittäjä.

Seuraavan kommentin perusteella lisättiin yleisohjeistukseen ohjeistus rehunäytteen otosta, kirjallisen näytteenotto ohjeistuksen lisäksi otettiin ohjeistukseen kuvia näytteenotosta. *”Vielä tuli mieleen sellainen mitä ekalla ohjeistussivulla ei mielestäni mainittu. Kun näyte otetaan, otetaanko niitä esimerkiksi pyöröpaalista useammasta kohtaa jotka yhdistetään yhdeksi näytteeksi (kuinka suuri määrä riittää otannaksi) vai satunnaisesti jostain? Paalissahan saattaa esim. pintakerrosten ja sisäosien laatu poiketa silmämääräisesti paljonkin toisistaan. Entä koskeeko yhdestä paalista otettu analyysi koko rehuerää, samalta pellolta samalla kertaa korjattuja vai pitääkö näytteitä ottaa useammasta erään kuuluvasta paalista?”* – hevostalli yrittäjä.

Ennen varsinaista julkaisemista SeiLab Oy:n laboratoriotyöntekijä Elina Alho kävi läpi mahdolliset virheet taulukoissa. Koko työprosessin ajan tehtiin yhteistyötä työn toimeksiantajan kanssa, jotta saatiin julkaisuista mahdollisimman hyvin toimeksiantajan toiveita palveleva kokonaisuus.

Ohjeistuksien tarkastuksen ja hyväksymisen jälkeen julkaistiin ensimmäinen versio tuotoksesta SeiLab Oy:n internet sivustolla. Ohjeistukset jaoteltiin PDF-tiedostoon eri osioina. Omat erilliset tiedot julkaistiin märehtijöille sekä hevosille ja näiden lisäksi yhteinen yleisohjeistus jota kaikki asiakkaat voivat hyödyntää. Noin kuukausi julkaisun jälkeen SeiLab Oy:lle tuli muutoksia analysointimenetelmiin ja laboratorio työntekijä korjasi nämä muutokset julkaisuihin. Ensimmäisen version yhteyteen liitettiin mahdollisuus antaa suoraa palautetta tekijälle sähköpostitse. Asiakaslähtöisiä parannusehdotuksia ei opinnäytetyön loppuprosessin ollessa meneillään ole tullut. Ohjeistuksien raakaversiot oli alun perin laadittu Word- tiedostomuotoon ja ennen julkaisua ne sijoitettiin SeiLab Oy:n omaan PDF-muotoiseen lomakepohjaan. Alla olevassa kuvassa (KUVA 11.) hevosten taulukko ennen sen muokkaamista SeiLab Oy:n omaan lomakepohjaan

Rehuanalyysin tulkinta : HEVOSET @Jenna Hartojoki, Savonia-amm				
ANALYYSIARVO Yksikkö Menetelmä	SELITE / MERKITYS RUOKINNASSA	TAVOITEARVOT		
		kuivahainä...ssikuivattu säilöheinä		
Kuiva-aine g/kg 24h, kuivatus 80°C	Kuivastaa sitä määrää rehusta, joka jäi jäljelle, jos rehusta poistettaisiin vesi. Rehujen ravintopitoisuudet sekä säilönnälliseen laatuun liittyvät arvot ilmoitetaan kilossa kuiva-ainetta.	>85%	45-85%	
Raakavalkuainen g/kg ka NIR-menetelmä	Kuittava valkuaisen saanti mahdollistaa lihaisten, luuston sekä kudosten kehityksen ja ylläpidon. Valkuaisen tarpeeseen vaikuttaa hevoeen käyttötarkoitus ja ikä. Tammaset ja varaset: 120-150 g / kg ka Valmennettavat hevoset: 100-120 g / kg ka Harrastehevoset: kevyt työ: 80-100 g / kg ka	110-130	120-150	
Kuitu (NDF) g/kg ka NIR-menetelmä	Kerros rehun kuittipitoisuudesta. Mitä enemmän rehussa on kuitua, sitä huonommin se sulaa ruuansulatuselimistössä. Kuitua hevonen tarvitsee kuitenkin pakaruolen pieneltätoimintaan.	500-650	500-600	
Sokeri g/kg ka Laskennallinen	Sokeri tekee rehusta maittavaa sekä nostaa energia-arvoa. Sokeri kertyy kasvien korsiin, jolloin myöhään korjatussa rehussa on usein runsaasti sokeria. Rehuanalyysissä näkyvä luku on rehun kokonais-sokeri määrä. Sokerin määrää tarkastellessa on syytä muistaa hevosten yksilölliset erot. Ruokinnassa tulisi välttää sokeripitoisuuden alhaisia ja suuria vaihteluita. Esimerkkejä: Terve, aktiivisessa käytössä oleva, ratsuvälinehevos 150-200 g / kg ka Ponit ja kylmäveriset, kevyt työ 50-150 g / kg ka Kaviokuumealttiin <100 g / kg ka Aikuutti kaviokuume <100 g / kg ka	Suositus 50-150 <200	50-150	
D-arvo g/kg ka Laskennallinen	Kuivastaa rehun sulavan osan, josta ainakin osuutta kuiva-ainesta. Mitä korkeampi D-arvo on, sitä sulavampaa rehu on. Eri hevoaryhmillä on erilaiset tarpeet. Varaset, siitostammat ja urheiluhevoset: >650 g / kg ka Harrastehevoset, kevyt työ: 620-650g / kg ka Kuvaa tarkemmin rehusta energiamäärä kilossa kuiva-ainetta. Arvo on laskennallinen, joka laaditaan suoraan D-arvosta. Laskentakaavaan vaikuttaa karkearehutyypin. Aiemmin käytössä ollut rehuylkeikö (57) tavataan vanhemmassa kirjallisuudessa. Rehuylkeiköt on helppo muuttaa megajouleiksi kertomalla luku 11,7.	Min. 600-620 Tavoite 650	660-680	
Energia-arvo ME-arvo MJ/kg ka Laskennallinen	Laskentakaavaan vaikuttaa karkearehutyypin. Aiemmin käytössä ollut rehuylkeikö (57) tavataan vanhemmassa kirjallisuudessa. Rehuylkeiköt on helppo muuttaa megajouleiksi kertomalla luku 11,7.	>9.0	>10.0	
Sulava raakavalkuainen (SRV) g/kg ka Laskennallinen	Arvo kuvastaa, kuinka paljon tärkkystä rehussa on hevoselle käytökelpoista valkuaista. Käytännössä se kertoo kuinka paljon valkuaista imeytyy/sulaa hevoeen ruuansulatuskanavassa.	80-90	90-100	

KUVA 11. Raakaversio rehuanalyysien tulkintaohjeistuksesta hevosille (Hartojoki, 2015).

7 PÄÄTÄNTÖ

Karkearehujen analysointi on nautakarjapuolella hyvinkin yleinen tapa selvittää karkearehujen sisältö. Karkearehut ovat yleensä ruokinnan perusta ja muiden rehujen avulla täydennetään ruokinta mahdollisimman optimaaliseksi kyseessä olevalle eläinryhmälle. Taloustilanteen ollessa epävakaa tilalla tuotetuista rehuista pyritään saamaan mahdollisimman suuri hyöty eläinten ruokintaan. Rehuanalyysi tuloksen avulla voidaan lisäksi valikoida tilalla tuotetuista rehuista eri tuotos- ja kasvuvaiheissa oleville eläimille sopivat karkearehut.

Hevospuolella karkearehujen analysointi ei ole ihan niin jokapäiväistä kuin nautakarja puolella. Osittain tämä johtuu hevostallien suuresta harrastaja määrästä sekä siitä, ettei karkearehuja tuoteta itselle omaan käyttöön vaan heinät ostetaan tuottajilta. Hevosten hyvinvoinnin tietämyksen kasvaessa hevostenomistajat ovat kuitenkin entistä enemmän kiinnostuneita myös heinän sisällöstä. Mielestäni ostoheinistä tulisi aina olla saatavilla rehuanalyysi tai sellainen pitäisi teettää ostajan niin halutessa. Rehuanalyysin teettäminen on molempien osapuolien etu, koska ostopäätöksen voidaan olettaa perustavan siihen.

Tämän työn tärkein tehtävä on ollut parantaa SeiLab Oy:n tarjoamia palveluita asiakkailleen ja sen lisäksi tuoda tässä raportissa rehujen analysointimenetelmät mahdollisimman hyvin kuluttajien tietoisuuteen. Työ sisältää osittain paljon haasteellista termistöä ja vaikeita laskukaavoja, mutta näiden avulla olen halunnut tuoda analyysimenetelmät mahdollisimman perustellusti esiin. Tämä oli myös laboratoriotyöntekijän toive väliseminaarivaiheessa. SeiLab käytti rehututkimusten alkuvaiheessa esimerkiksi sokerin analysoinnissa laskennallista menetelmää. Analysointimenetelmä vaihtui huhtikuussa 2015 NIR- laitteella tehtäväksi, tiedotuksesta huolimatta tämä ei tavoittanut kuluttajia vaan virheellistä tietoa liikkui vielä kesän lopulla asian tiimoilta. Toimeksiantajan lyhyen rehujen analysointi historian vuoksi voisi heillä mahdollisesti olla muitakin kehityskohteita mahdollisiin opinnäytetöihin. Tätä ohjeistusta voisi täydentää ainakin laatimalla kivennäisille omat viitearvonsa, ja niiden merkitykset eläinten ruokinnassa. Tämän työn ulkopuolella on toteutettu yhteistyössä hevostietokeskuksen kanssa video rehunäytteenotosta. Se tulee löytymään SeiLab Oy:n kotisivuilta viimeistään vuoden 2016 alussa.

Työtä on tehty alusta asti mahdollisimman paljon toimeksiantajan toiveita mukaillen. Tästä syystä työnteko vaatii alkuvaiheessa viikoittaista informointia työn etenemisestä toimeksiantajan kanssa. Toimitusjohtajana yrityksessä toimiva Seppo Kankaan kanssa olemme tehneet eniten yhteistyötä. Lisäksi yrityksen laboratorio työntekijät Pirjo Uusi-Pohjola, Elina Alho sekä Marjo Korpi ovat antaneet tärkeitä kommentteja työn edetessä. Oppilaitoksen osalta työnohjaajina toimineet Katriina Pylkkänen, Pirjo Suhonen sekä Arja Korhonen ovat antaneet työn onnistumisen kannalta tärkeän panoksen. Lisäksi olen saanut valtavan hyviä kommentteja sekä parannusehdotuksia työn opponenttina toimineelta Johanna Saastamoiselta. Prosessin aikana olen oppinut suodattamaan joitakin kommentteja ja jatkamaan työtä parhaaksi katsomallani tavalla. Koska olen työstänyt työtäni yksin, työn rajuus on ollut osa onnistunutta opinnäytetötä.

Opinnäytetyö prosessin teossa on erittäin tärkeää edetä suunnitelmallisesti ja laatia itselle selkeät aikataulut työntekoon. Olen mielestäni suunnitelmallinen ja täsmällinen työskentelijä, tämän opinnäytetyön teko on kuitenkin vahvistanut näitä ominaisuuksia. Olen kuitenkin oppinut paljon huolellisuuden ja kärsivällisyyden merkityksestä tämän tyyppisessä työssä. Jos joku asia ei onnistu sinä päivänä, kannattaa jättää se hautumaan ja työstää jotain muuta osa-aluetta.

Ohjeistuksien lopullinen hyöty selviää tulevaisuudessa. Löytävätkö asiakkaat ohjeistukset automaattisesti internet sivustoilta vai olisiko yrityksen järkevää lähettää esimerkiksi sähköpostilla tiedotusta saatavilla olevista ohjeistuksista. Saamani palautteen perusteella sivusto on kömpelösti toteutettu, eikä PDF-muodossa oleva tiedosto löydy helposti sivuilta. Myös visuaalisella ilmeellä voitaisiin luoda maanläheisempää kuvaa laboratorion palveluista. Ohjeistuksia on hyödynnetty jo tässä vaiheessa saadun tiedon perusteella toisen asteen kotieläintalouden opintomateriaalina.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- AIRAKSINEN, T. & VILKKA, H. 2003. *Toiminnallinen opinnäytetyö*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- AERDEN, D. & HULSEN, J. 2014. Ruokintahavaintoja, *Käytännönopas terveiden ja tuottavien lypsy-lehmien ruokintaan*. Vantaa: ProAgria keskusten liitto.
- ARTTURI®-VERKKOPALVELU. MTT. [verkkojulkaisu] [Viitattu 30.5.2015] Ei saatavissa: www.mtt.fi/artturi/
- AUTIO, ELENA. 2015. Hevosten ruokintakoulu, osa III. *Rehut*. [verkkojulkaisu] [viitattu 20.4.2015] Saatavissa: http://www.hevostietokeskus.fi/uploads/files/Suomen_Hevostietokeskus_Hevosten_ruokintakoulu_osa-3_A4_15_03_10_net_SUOJATTU.pdf
- AUTIO, ELENA. 2012. Rehuarvot. Hevostietokeskuksen tietoportti. [verkkojulkaisu] [viitattu 13.5.2015] Saatavissa: <http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=550>
- AUTIO, ELENA. 2012. Hevostietokeskuksen tietoportti. *Rehuanalyysi*. [viitattu 13.5.2015] Saatavissa: <http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=835&kieli=3>
- FALENIUS, M., LEINO, M., LEINONEN, R., & SUNDQVIST, L. 2006. Monimuotoinen /toiminnallinen opinnäytetyö. [verkkoaineisto] [viitattu 15.4.2015] Saatavissa: <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojak-sot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>
- FARMIT.NET. 2009. *Säilörehuanalyysi on onnistuneen ruokinnan perusta*. [verkkojulkaisu] [viitattu 5.5.2015]. Saatavissa: <http://www.farmit.net/kotielain/2009/09/18/sailorehuanalyysi-onnistuneen-ruokinnan-perusta>
- HELLÄMÄKI, M. 2009. *Rehuanalyysi on rehun tuoteseloste*. Teoksessa Hevosten nurmirehut-seminaari. Suomen nurmijhdistys ry.
- HELLÄMÄKI, M. NYHOLM, L. RINNE, M. & SÄRKJÄRVI S. 2008. Maaseudun tiede. Liite 9.6.2008. [verkkojulkaisu] [viitattu 8.10.2015] Saatavissa: <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/473846/mtt-mt-v65n02s07a.pdf?sequence=1>
- HEVOSTIETOKESKUS. 2013. Tallin terveysohjelma. *Rehunäytteidenotto ja rehuanalyysin tulkinta*. [verkkoaineisto] [viitattu 20.5.2015] Saatavissa: http://www.hevostietokeskus.fi/uploads/files/OHJE_E_Rehunaytteiden_otto_ja_rehuanalyysin_tulkinta.pdf
- HUHTANEN, P. 2010. Maataloustieteen Päivät 2010. *Märehtijöiden valkuaisjärjestelmä (OIV-PVT) uudistuu*. [verkkojulkaisu] [viitattu 3.5.2015] Saatavissa: <https://www.yumpu.com/fi/document/view/26352915/marehtijaiden-alkuaisarvojarjestelma-oiv-pvt-uudistuu>
- JAAKKOLA, SEIJA. 2008. SHKL 2/2008. [verkkojulkaisu] [viitattu 15.5.2015] Saatavissa: http://www.shkl.net/wp-content/uploads/2011/04/2_2008_1.pdf
- JUUTINEN, E., & SAIRANEN, A. 2011. MTT ja Maito-Savo. *Säilörehuvaraston laatu selville jo kesällä!* [verkkojulkaisu] [viitattu 29.9.2015] Saatavissa: http://www.karpe.fi/materiaalit/karpekirjasto/sailorehuvaraston_laatu_selville_jo_kesalla.pdf
- KANGAS, S. 2015. Puhelinkeskustelu.
- KYNTÄJÄ, J., NOKKA, S., RINNE M., & TOIVAKKA. 2010. Lypsylehmän ruokinta. Vantaa: Pro Agria keskusten liitto.
- LILLKVIST, A. 2007. *Ruokinnalla tuloksiin 4*, 8. painos. Pietarsaari: Oy Forsberg Rahkola Oy

LUKE. LUONNONVARAKESKUS. 2010. Rehutaulukot. *Märehtijöiden valkuaisarvot*. [verkkoaineisto][viitattu 13.5.2015] Saatavissa:
https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Tietoa_palvelusta1/Paivitys_2010_Muutokset/Marehtijoiden_valkuaisarvot

LUKE. LUONNONVARAKESKUS. 2015. Rehutaulukot. Energia-arvo, märehtijät ja hevoset. [viitattu 13.5.2015] Saatavissa:
https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Rehutaulukot/laskentaperusteet/energia_arvo_marehtijat

NOUSIAINEN, J. 2003. Mitä Artturi rehuanalyysi kertoo ja miten sitä tulkitaan. *Säilörehuteema 16.4.2003*. Maito ja me. [verkkojulkaisu] Saatavissa:
http://www.maitojame.fi/sailorehu_03/mitaarttu.htm

NOUSIAINEN, J. 2007. Oikean säilöntäaineen käyttö vähentää säilöntäriskejä ja – tappioita. *Säilörehuteema*. Maito ja me. [verkkojulkaisu] Saatavissa:
http://www.maitojame.fi/sailorehu_07/oikeanaineen.htm

NOUSIAINEN, J. & SIPILÄ, A. 2006. *Nirs-tekniikka nurmirehun laadun arvioinnissa*. Nurmitieto. MTT-julkaisu. [viitattu 26.5.2015] Saatavissa:
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/nurmiyhdistys/Nurmitieto/sisallysluettelo/5D34D6BE35B3C418E040A8C0033C7521>

SAASTAMOINEN, M. 2007a. Rehut ja sulavuus. Teoksessa Saastamoinen, M. & Teräväinen, H. (toim.) Hevosien ruokinta ja hoito.6. uudistettu painos. Porvoo: WS Bookwell Oy.

RINNE, M., 2009. *Säilörehun syönti-indeksi- rehun koostumus vaikuttaa syöntipotentiaaliin*. MTT. [viitattu 2.10.2015] Saatavissa:
elearn.pkamk.fi/materiaali/ojajarvipentti/artturipassi/mrinne2009.ppt

SAARISALO, E., & SIPILÄ, A. Säilörehun säilöntäaineet. Nurmitieto. MTT julkaisu. [viitattu 26.5.2015] Saatavissa:
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/nurmiyhdistys/Nurmitieto/sisallysluettelo/5D34A85BBF52BF8EE040A8C0023C6AA5>

SEILAB. [viitattu 20.5.2015] [internet sivusto] Saatavissa:
www.seilab.fi

SYRJÄLÄ-QVIST, L. Maatilan Pellervo. [verkkojulkaisu] [viitattu 8.10.2015] Saatavissa:
http://www.pellervo.fi/maatila/5_y00/laidun.htm

SÄRKIJÄRVI, S. 2008 Rehuanalyysillä tarkkuutta ruokinnan suunnitteluun- *Tulkinta hevosenomistajille haasteellista*. ProHevonen 2/2008 [viitattu 20.9.2015] [nettijulkaisu] Saatavissa:
https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Hevoset_old/Artikkelikirjasto/ProHevonen/6070B7B69257C358E040A8C0023C3532

VALIO OY. Säilörehun laatuopas, Paremmat rehun puolesta. 2010 2. painos. Valio Oy, alkutuotanto ja jäsensuhteet.

VALIO OY. 2010. Säilörehunäytteenoton ABC. [Video]. [viitattu 11.9.2015] Saatavissa:
<https://www.youtube.com/watch?v=dOg4NxQ9gV0>

VIINIKAINEN, M. 2013. Mikä on syönti-indeksin arvo? ProAgria Keski-Suomi. Saatavissa:
https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/mika_on_syonti_indeksin_arvo_viinikainen_1.pdf

VILKKA, H. 2010. Toiminnallinen opinnäytetyö. http://vilkka.fi/hanna/Toiminnallinen_ont.pdf



Karkearehuanalyysi on tärkeä osa kotieläintilan ruokinnan suunnittelua ja eläinten hyvinvointia. Rehuanalyysistä selviää, miten karkearehun tuotantoprosessissa on onnistuttu. Analyysitulosten perusteella voidaan suunnitella eläinten tuotantoa sekä terveyttä tukeva ruokinta. Rehuanalyysiä voidaankin pitää kotoisten rehujen tuoteselosteena.

Kuinka valitsen oikean karkearehu lähetteen?

Mahdollisimman luotettavan ja tarkan tuloksen saamiseksi lähettäjän tulisi kiinnittää huomiota oikean karkearehulähetteen valintaan. Rehutyypin vaikuttaa siihen millainen analyysi rehuerästä tehdään. Alla olevista karkearehumäärittämisistä voit arvioida omaa näytettäsi.

Nurmisäilörehu voi olla tuoreena tai esikuivattuna korjattua rehua. Säilörehun kuiva-ainepitoisuus on 25–45%. Säilörehulle ominaisinta on sen maitohappokäyminen, jonka vuoksi näytteen puristeneudesta tehdään myös säilönnällisen laadun tutkimus. Säilörehusta analysoidaan lisäksi kuiva-aine, raakavalkuainen, NDF, sokeri, D-arvo, tuhka sekä rehuarvot.

Säilöheinällä tarkoitetaan pellolla esikuivattua karkearehua. Säilöheinä on paalattu ja kääritty varastoinnin ajaksi muoviin. Kuiva-ainepitoisuus on noin 45–85%. Säilöheinälle ei yleensä tapahdu maitohappokäymistä. Säilöheinästä analysoidaan kuiva-aine, raakavalkuainen, sokeri ja rehuarvot.

Kuivan heinän kuiva-ainepitoisuus on yli 85%. Oikein kuivattu kuiva heinä säilyy ilman säilöntäaineita ja muovia. Kuiva heinä näytettä lähetettäessä valitaan heinäanalyysi, josta analysoidaan; raakavalkuainen, NDF, D-arvo, sokeri sekä rehuarvot.

Kokoviljasäilörehu on korjattu sekä säilötty korsineen, lehtineen ja jyvineen. Kokoviljasäilörehulla tarkoitetaan erilaisia seoskasvustoja: viljaa, palkokasveja sekä heinäkasveja. Kokoviljasäilörehulla on huomionpäänsä suhteessa nurmisäilörehuun.

Kokoviljasäilörehunäytettä lähettäessä valitaan laaja, säilörehuanalyysitutkimus. Rehumaissista saatava **maissisäilörehu** korjataan tähkineen myöhään syksyllä. Maissisäilörehusta tutkitaan laaja säilörehuanalyysi.

Säilörehun raaka-ainenäyte on rehun teon yhteydessä otettava näyte. **Nurmen korjuuaika** näytteen avulla voidaan tarkkailla kasvuston koostumusta ja tehdä korjuupäätöksiä. Analysoimalla **laidunruoho** saadaan tietää myös laitumien ravitsemuksellinen laatu. Näistä näytteistä analysoidaan kuiva-aine, raakavalkuainen, NDF, D-arvo sekä rehuarvot.



Kuvassa säilöheinää pakattuna lähetekuorena olevaan pussiin.



Rehun koostumus

Kuiva-ainepitoisuus määritetään kuivamalla rehuerää 24 tuntia 80 °C lämpökaapissa. Todella kosteaan rehuun liittyy virhekäymisen riski. Liian kuivan rehun kanssa voidaan kohdata homehtumis- tai jälkilämpenemisongelma, varsinkin jos rehua ei saada säilöttyä riittävän ilmatiiviisti. Kuiva-aine ilmoitetaan g/kg ka.

D-arvolla kuvataan rehun sulavan orgaanisen aineksen pitoisuutta kuiva-aineessa. Se kuvastaa kuinka hyvin sulavaa rehu on eläimen ruoansulatuksessa. Mitä korkeampi rehun D-arvo on, sitä sulavampaa on rehu. Märehtijöiden ruokinnassa D-arvoa voidaan pitää tuotannon kannalta rehuanalyyysin tärkeimpänä analyysiarvona.

Raakavalkuainen määritetään rehusta NIR-menetelmän avulla. Raakavalkuaisen määrä kertoo onko kasvi saanut tarpeeksi tyypeä kasvun aikana.

NDF eli soluseinäkuitu kertoo rehujen kuitupitoisuudesta, siitä kuinka paljon rehu sisältää soluseinäainesta. Se ilmoitetaan tuloissa g/ kg ka.

Rehuarvot

ME-arvolla kuvataan rehussa olevan muuntokelpoisen energian määrää. Analyysituloksissa muuntokelpoinen energia ilmoitetaan MJ/kg ka. Aiemmin käytössä ollut rehuyksikkö (ry) poistui käytöstä vuonna 2010. Muuntokelpoisen energian määrä rehusta määritetään laskennallisesti D-arvon avulla.

OIV-arvolla tarkoitetaan märehtijöiden ruokintaan liittyvää valkuaisarvoa. Se kuvaa ohutsuolesta imeytyvän valkuaisen määrää. OIV- arvon määrittäminen tehdään laskennallisesti. Arvolla ei ole merkitystä hevosten ruokinnassa.

PVT-arvo kertoo rehussa olevan valkuaisen riittoisuudesta pötsi mikrobeille.

Syönti-indeksillä kuvataan tutkitun rehun suhteellista syöntipotentiaalia. Syönti-indeksi on laskennallinen arvo, johon vaikuttavat asiakkaan lähetteeseen kirjaamat esitiedot sadosta, säilörehun kuiva-aine, D-arvo sekä kokonaishapon – ja kuidun pitoisuudet.

Säilönnällinen laatu

Säilörehuista joiden kuiva-aine on alle 450 g/ka ka, tutkitaan myös rehujen säilönnällinen laatu. Säilönnällinen laatu kertoo rehun käymislaadun. Käytännössä säilönnällinen laatu mittaa, miten hyvin säilörehun käymisprosessi on onnistunut.

Rehun säilönnälliseen laatuun vaikuttavat: pH, ammoniakkityppi, liukoinen typpi, maito- ja muurahaishappo sekä haihtuvat rasvahapot.

Kivennäisanalyysit

Rehuista voidaan määrittää myös kivennäispitoisuudet. Valikoimissamme on saatavilla suppea ja laaja kivennäisanalyysi. Suppea kivennäisanalyysi sisältää Kaliumin, Fosforin ja Kaliumin määrittämisen. Laajemmasta kivennäisanalyysistä analysoidaan Kalsium, Kalium, Fosfori, Magnesium, Natrium, Kupari, Mangaani, Sinkki ja Rauta.



Näytteenotto

Näytteenotolla voidaan vaikuttaa näytteen edustavuuteen. Mitä edustavampi näyte koko rehuerästä saadaan, sitä luotettavampaa myös tuloksia voidaan tulkita.

Edustava näyte ei tarkoita rehujen valikointia näytteenottovaiheessa, vaan näyte otetaan syöttöön tarkoitettuun rehuerästä. Säilörehuista kannattaa ottaa näytteet näytteenottokairan avulla. Kairoja on saatavilla käsikäyttöisiä sekä moottoroituja. Säilöheinästä voidaan ottaa näyte joko kairalla, puukolla tai käsin. Jos pilaantumisen vaaraa ei ole, voit kerätä näytteet paalista syötön edetessä. Näin saat tasaisesti näytteen koko paalista. Kuivaheinästä näyte on helpointa kerätä käsin.

Ota rehuerästä useita osanäytteitä astiaan; sekoita rehua/heinää huolellisesti ja pakkaa tiiviisti näytepussiin.

Säilörehua tai heinää pakataan pussiin n. 1kg. Kuivaheinän ollessa kevyempää, näytteeksi riittää 500g. Näytteenotto ohjeet löytyvät myös rehunäytteille tarkoitettun lähete pussin kyljestä. Ethän lähetä näytteitä viikonloppua vasten! Rehun pilaantuminen postissa voi vääristää analysoitavia arvoja.

Rehuanalyysituloksia voidaan hyödyntää hevosten ruokintasuunnittelussa. Hevoselle voi tilata valmiin ruokintasuunnitelman Hevostietokeskukselta tai ruokinnan voi suunnitella itse netissä Hopti-ruokintalaskurilla.

Lisätiedot ja tilaukset
www.hevostietokeskus.fi



Kuvassa näytteenottoa säilörehusiilosta akkuporakonekäyttöisellä kairalla.



Esimerkki pyöröpaalin näytteenotosta näytteenottokairan avulla.


Rehuanalyysin tulkintaohjeistus: Märehtijät ©Jenna Hartojoki

ANALYYSIARVO Yksikkö Menetelmä	SELITE/ MERKITYS RUOKIN- NASSA	TAVOITEARVOT (huomioi, yksiköt)
Kuiva-aine (ka) g/kg 24h, kuivatus 80 °C	Kuvastaa sitä määrää rehusta, joka jäisi jäljelle, jos rehusta poistettaisiin vesi. Rehujen ravintopitoisuudet sekä säilönnälliseen laatuun liittyvät arvot ilmoitetaan kilossa kuiva-ainetta. Märehtijöiden kuiva-aineen tavoitearvot ovat riippuvaisia korjuumenetelmästä.	Tuore rehu 220-250 Esikuivattu säilörehu: siilo/auma 250-350 Pyöröpaali 350-450 Torni 300-400
D-arvo g/kg ka NIR-menetelmä	Määrittää rehun sulavan orgaanisen aineksen osuutta kuiva-aineessa. D-arvoa voidaan pitää merkittävimpänä yksittäisenä analyysiarvona. Korjuu-ajankohdalla on merkitystä nurmirehujen D-arvoon. Alkukesästä D-arvo laskee n. 5 g/kg ka / vuorokausi. Niukoilla rehualoilla D-arvon ei tulisi olla ainut korjuupäätökseen vaikuttava asia.	Lihanaudat ja lypsylehmät: 680-700 Yli 6 kk:n ikäiset hiehot: <650 Vasikat, alle 6 kk >680 Lampaat 680-700
Raakavalkuainen g/kg ka NIR-menetelmä	Arvo kuvastaa rehun valkuaispitoisuutta. Valkuaispitoisuus riippuu nurmen typpilannoituksen määrästä, kasvilajista sekä nurmen korjuuasteesta.	Lihanaudat ja lypsylehmät 130-160 Vasikat 140-160 Lampaat 130-170
Kuitu (NDF) g/kg ka NIR-menetelmä	NDF eli neutraalidetergenttikuitu kertoo rehun kokonaiskuitupitoisuuden. Kuitu lisää pötsissä kelluvaa ainesta, ylläpitää pötsin toimintaa sekä aktivoi märehtimistä. Korsiintunut rehu sisältää runsaasti kuitua, jolloin sen sulavuus on myös heikompaa. Säilörehun kuitupitoisuus on yleensä 540-580 g/kg ka.	Min. 25 % kuiva-aine syönistä
Tuhka g/kg ka NIR-menetelmä	Koostuu rehunäytteessä olevista kivennäisaineista. Jos tuhkan määrä on reilusti yli tavoitearvojen, rehu todennäköisesti sisältää maata. Rehun sisältämä maa-aines laskee rehujen sulavuutta.	Nurmikasvit 80 Palkokasvit 100
Energia-arvo ME-arvo MJ/kg ka Laskennallinen	Kuvaa tutkitun rehuerän energia-määrää kilossa kuiva-ainetta. Arvo on laskennallinen, joka lasketaan suoraan D-arvosta. Aiemmin käytössä ollut rehuyksikköä (ry) tavataan vanhemmassa kirjallisuudessa. Rehuyksiköt on helppo muuttaa megajouleiksi kertomalla luku 11,7.	10,8-11,2
OIV-arvo g/kg ka Laskennallinen	OIV eli ohutsuoletta imeytyvä valkuainen kuvastaa, kuinka paljon mikrobivalkuaista sekä pötsin hajoamatta ohittavaa rehuvalkuaista imeytyy ohutsuolessa	80-85
PVT-arvo g/kg ka Laskennallinen	Pötsin valkuaistase kuvastaa, onko rehussa riittävästi hajoavaa valkuaista kattamaan pötsimikrobien typentarve. Pötsimikrobeille riittää, että PVT- arvo on positiivinen. Arvon ollessa negatiivinen, lisätään ruokitetaan rehuja, joiden PVT- arvo on positiivinen.	Pötsimikrobeille riittävä arvo on 0.



pH Happamuus Titraus	Alhaisen pH:n on tarkoitus estää rehun pilaantuminen. Kun pH on <4, rehu on maittavaa ja pötsin mikrobitoiminta tasapainossa. Korkea pH kielii virheikäymisestä. Rehussa on silloin runsaasti ammoniakkia. Lypsäville lehmille virheikäynyt rehu voi aiheuttaa maitoon laatu tappioita.	Hyvä= <4,0 Riski = 4,0–4,5 Huono= >4,5
Ammoniakkityppi g/kg-N Laskennallinen	Kuvastaa rehun valkuaisen hajoamisasetta. Arvo saadaan puristenesteen ammoniakista ja rehun valkuaispitoisuudesta laskemalla. Jos luku on korkea, rehun valkuaisarvo on huono.	Hyvä 60 Riski 60–80 Huono >80
Liukoinen typpi g/kg-N Laskennallinen	Samoin kuin ammoniakkityppi, myös liukoinen typpi kuvastaa valkuaisen hajoamista sekä laatua rehussa.	Hyvä <400 Kohtalainen <500–600 Pilaantunut rehu >600
Maito- ja muurahaishappo g/kg ka Titraus	Maitohappokäymisen tai säilöntäaineen määrää kuvaava arvo. Maitohappoa rehuun muodostavat sokerit. Muurahaishappoa taas tulee säilöntäaineista. Molemmilla hapoilla on rehua säilövä vaikutus.	Happosäilöntä 35–60 Biologinen säilöntä 50–80
Haihtuvat rasvahapot g/kg ka Titraus	Arvo on haihtuvien rasvahappojen yhteismäärä. Se kuvastaa rehun mahdollista virhe- tai sivukäymistä. Kun rehussa on tapahtunut sivukäymistä sisältää se etikkahappoa, virheikäyneeseen rehuun taas muodostuu voi happoa.	Hyvä <20 Riski 20–30 Pilaantunut/huono >30
Sokeri g/kg ka NIR-menetelmä	Märehtijöillä ei varsinaisesti ole ruokinnallisesti sokerin tarvetta. Vähäinen sokermäärä rehussa kuitenkin kielii usein virheikäymisestä rehussa. Biologisella säilöntäaineella säilötty rehu sisältää yleensä vähemmän sokereita verrattuna happosäilöntään.	väh. 50 g/kg ka tavoite 50–150 g/kg ka
Syönti-indeksi Laskennallinen	Arvolla kuvataan, kuinka paljon rehun koostumus vaikuttaa lypsylehmien suhteelliseen syöntipotentiaaliin. Syönti-indeksiin vaikuttavat: D-arvo, käymislaatu, kuiva-ainepitoisuus, kuidun määrä, sato ja kasvilaji. Syönti-indeksillä on suora vaikutus lypsylehmien syöntiin	Karkearehujen välinen vaihtelu 95–110 pistettä. 1 indeksipiste nostaa päiväsyöntiä 0,1 kuiva-ainekiloa



Karkearehuanalyysien tulkintaohjeistus: Hevoset ©Jenna Hartojoki

ANALYYSIARVO Yksikkö Menetelmä	SELITE / MERKITYS RUOKIN- NASSA	TAVOITEARVOT	
		kuivaheinä	esikuivattu säilö- heinä
Kuiva-aine g/kg 24h, kuivatus 80 °C	Kuvastaa sitä määrää rehusta, joka jäisi jäljelle, jos rehusta poistettaisiin vesi. Rehujen ravintopitoisuudet sekä säilönnälliseen laatuun liittyvät arvot ilmoitetaan kilossa kuiva-ainetta.	>85 %	45-85 %
Raakavalkuainen g/kg ka NIR-menetelmä	Riittävä valkuaisen saanti mahdollistaa lihas-ten, luuston sekä kudosten kehityksen ja ylläpidon. Valkuaisen tarpeeseen vaikuttaa hevo- sen käyttötarkoitus ja ikä. Tammät ja varsat: 120-150 g/ kg ka Valmennettavat hevoset: 100-120 g/ kg ka Harrastehevoset/ kevyt työ: 80-100 g/ kg ka	110-130	120-150
Kuitu (NDF) g/kg ka NIR-menetelmä	Kertoo rehun kuitupitoisuudesta. Mitä enemmän rehussa on kuitua, sitä huonommin se sulaa ruuansulatuselimistössä. Kuitua hevonen tarvitsee kuitenkin paksusuolen pieneliötoimintaan.	500-650	500-600
Sokeri g/kg ka NIR-menetelmä	Sokeri tekee rehusta maittavaa sekä nostaa energia-arvoa. Sokeri kertyy kasvien kor-siosiin, jolloin myöhään korjatussa rehussa on usein runsaasti sokeria. Rehuanalyysissä näkyvä luku on rehun kokonaissokerimäärä. Sokerin määrää tarkastellessa on syytä muis-taa hevosten yksilölliset erot. Ruokinnassa tulisi välttää sokeripitoisuuden äkillisiä ja suuria vaihteluita. Esim. akuutti kaviokuume <100 g/kg ka	Suositus 50-150 <200	50-150 <200
D-arvo g/kg ka NIR-menetelmä	Kuvastaa rehun sulavan orgaanisen aineksen osuutta kuiva-aineessa. Mitä korkeampi D-arvo on, sitä sulavampaa rehu on. Eri hevos-ryhmillä on erilaiset tarpeet: Varsat, siitostammat ja urheiluhevoset: >650 g /kg ka Harrastehevoset, kevyt työ: 620-650g / kg ka	Min. 600-620 Tavoite 650	660-680
Energia-arvo ME-arvo MJ/kg ka Laskennallinen	Kuvaa tutkitun rehuerän energiamäärää ki- lossa kuiva-ainetta. Arvo on laskennallinen, se lasketaan suoraan D-arvosta. Laskentakaa- vaan vaikuttaa karkearehutyypin. Aiemmin käytössä ollut rehuyksikköä (ry) tavataan vanhemmassa kirjallisuudessa. Re- huyksiköt on helppo muuttaa megajouleiksi kertomalla luku 11,7.	>9.0	>10.0
Sulava raakavalkuainen (SRV) g/kg ka Laskennallinen	Arvo kuvastaa, kuinka paljon tutkitussa re- hussa on hevoselle käyttökelpoista valku- aista. Käytännössä se kertoo kuinka paljon valkuaista imeytyy/sulaa hevosen ruuansula- tuskanavassa.	70-90	90-100



Laboratorio täyttää:	Näytteen saapumispäivä:	Näyte No:
----------------------	-------------------------	-----------

NÄYTTEEN LÄHETTÄJÄÄ KOSKEVAT TIEDOT			
Lähetäjän/yrityksen nimi	Maksaja	Maksajan Y-tunnus /sotu (Pakollinen)	
Lähiosoite	Meijerin (teurastamon) nimi	HOSK nro	Tuottajanro
Postinumero	Postitoimipaikka	ProAgria nro	Karjatunnus
Sähköpostiosoite (tärkeä)		Puhelin	

Näytteen nimi	Näytteenottopäivä	Ruokittava eläin
		<input type="checkbox"/> Nauta <input type="checkbox"/> Hevonen

TIILAN REHUSTA SEURAAVAT TUTKIMUKSET	HINTA (alv.0%)
<input type="checkbox"/> Säilörehuanalyysi (kuiva-aine, raakavalkuainen, NDF, sokeri, D-arvo, säilönn. laatu, rehuarvot, tuhka)	30,00
<input type="checkbox"/> Säilörehun raaka-aine <input type="checkbox"/> Nurmen korjuu-aika <input type="checkbox"/> Laidunruoho (kuiva-aine, raakavalkuainen, NDF, D-arvo, rehuarvot)	20,00
<input type="checkbox"/> Heinäanalyysi (raakavalkuainen, NDF, sokeri, D-arvo, rehuarvot)	15,00
<input type="checkbox"/> Säilöheinäanalyysi (kuiva-aine, raakavalkuainen, NDF, sokeri, D-arvo, rehuarvot)	20,00
<input type="checkbox"/> Vilja-analyysi (kuiva-aine, raakavalkuainen, hehtolitrapaino, rehuarvot)	20,00
<input type="checkbox"/> Säilövilja-analyysi (kuiva-aine, raakavalkuainen, rehuarvot)	15,00
<input type="checkbox"/> Suppea kivennäisanalyysi (Ca, K, P)	10,00
<input type="checkbox"/> Laaja kivennäisanalyysi (Ca, K, P, Mg, Na, Cu, Mn, Zn, Fe)	30,00
<input type="checkbox"/> Seleen (Se)	30,00
<input type="checkbox"/> DON- toksiini 30,00 (alv 0)	<input type="checkbox"/> T2/HT2- toksiinit 35,00

Hintoihin lisätään toimistokulut 6,00 € /lasku (alv.0) ja postin tai Matkahuollon kautta lähetettyihin näytteisiin lähetyskulut 8,50 € / lähetys (alv.0). Rehunäytteiden lähetys postin kautta sopimustunnuksella 5020456 tai Matkahuollon kautta sopimustunnuksella 75630084.

Rehunäytteiden toimitusosoite: Topeeka 47 H, 61800 Kauhajoki (puh. 046-8511 351)

NÄYTTEEN TAUSTATIEDOT

SÄILÖREHU / VILJA

- ☐ Apilapitoinen
☐ Kokovilja
☐ Nurmiheinä
☐ Palkokasvi + kokovilja
☐ Raiheinä
☐ Sinimailaspitoinen
☐ Vihantavilja
☐ Kaura
☐ Ohra
☐ Ruis
☐ Vehnä
☐ Herne, puitu
☐ Härkäpapu, puitu
☐ Murskesäilötty/tuoresäilötty vilja
☐ Palkokasvi + kokoviljaseos
☐ Rehuvilja, seos

REHUN KORJUUPÄIVÄ

____ / ____ / ____

SATO

- ☐ Ensimmäinen sato
☐ Toinen sato
☐ Kolmas sato
☐ Neljäs sato

LIETELANNAN KÄYTTÖ NURMELLE

- ☐ Ei levitetty
☐ Pintaan
☐ Sijoitettuna

VILJELYTAPA

- ☐ Luomu

KORJUUTAPA

- ☐ Ajosilppuri
☐ Kaksoissilppuri
☐ Kelasilppuri
☐ Noukinvaunu
☐ Paalain
☐ Tarkkuussilppuri

SÄILÖTYYPPI

- ☐ Auma
☐ Kanttipaali
☐ Laakasäilö
☐ Pyöröpaali
☐ Salvosäilö
☐ Torni
☐ Tuubi
☐ Tuubikäärintä

KÄYTETTY SÄILÖNTÄAINE _____



FODERPROVBLANKETT

2015

Fyll i en foderprovblankett för varje enskilt prov.

Laboratoriet fyller i:	Datum när provet anlönt:	Provets Nr:
------------------------	--------------------------	-------------

UPPGIFTER OM AVSÄNDAREN			
Avsändarens/ företagets namn		Betalar	
Näradress		Betalarens FO-nr/ socialskyddssignum (Obligatorisk)	
Postnummer	Postanstalt	Mejeriets (slakteriets) namn	HOSK nr
E-postadress (viktig)		ProAgria nr	Lev.nr
		Besättningsnr	Telefon

Provets namn	Provtagningsdatum	Utfodrat djur
		<input type="checkbox"/> Nöt <input type="checkbox"/> Häst

BESTÄLLER FÖLJANDE ANALYSER	PRIS (moms.0 %)
<input type="checkbox"/> Ensilageanalys (torrsubstans, råprotein, NDF, socker, D-värde, jäsningsskvalitet, fodervärden, aska)	30,00
<input type="checkbox"/> Grönmassa analys <input type="checkbox"/> Skördetidsprov <input type="checkbox"/> Betesgräs (torrsubstans, råprotein, NDF, D-värde, fodervärden)	20,00
<input type="checkbox"/> Höanalys (råprotein, NDF, socker, D-värde, fodervärden)	15,00
<input type="checkbox"/> Hösilageanalys (torrsubstans, råprotein, NDF, socker, D-värde, fodervärden)	20,00
<input type="checkbox"/> Spannmålsanalys (torrsubstans, råprotein, hektolitervikt, fodervärden)	20,00
<input type="checkbox"/> Ensilerat spannmål (torrsubstans, råprotein, fodervärden)	15,00
<input type="checkbox"/> Mineralanalys (Ca, K, P)	10,00
<input type="checkbox"/> Mineral- och spårämnesanalys (Ca, K, P, Mg, Na, Cu, Mn, Zn, Fe)	30,00
<input type="checkbox"/> Selen (Se)	30,00
<input type="checkbox"/> DON- toxin 30,00 € (moms 0 %)	<input type="checkbox"/> T2/HT2-toxiner 35,00

Till priserna tillkommer en kontorsavgift 6,00 € (moms.0) och för prover som skickas via Posten eller Matkahuolto tillkommer försändelsekostnader 8,50 €/ försändelse (moms.0). Foderprover skickas via posten med avtalsnummer 5020456 eller via Matkahuolto med avtalsnummer 75630084.

Provets leveransadress: Toopeka 47 H, 61800 Kauhajoki (tel. 046-8511 351)

PROVETS UPPGIFTER

ENSILAGE / SPANNMÅL

- ☐ Klöverhaltig
☐ Hetsäd
☐ Gräs
☐ Baljväxt + hetsäd
☐ Rajgräs
☐ Blålusernhaltig
☐ Grönfodersäd
☐ Havre
☐ Korn
☐ Råg
☐ Vete
☐ Ärt, tröskad
☐ Bondböna, tröskad
☐ Krossad/ färsklagrad spannmål
☐ Baljväxt + hetsädsblandning
☐ Fodersäd, blandning

SKÖRDEDATUM

____ / ____ / ____

SKÖRD

- ☐ Första skörd
☐ Andra skörd
☐ Tredje skörd
☐ Fjärde skörd

ANVÄNDNING AV SVÄMGÖDSEL PÅ VALL

- ☐ Ej utspridd
☐ På ytan
☐ Nermyllad

ODLINGSMETOD

- ☐ Ekologisk

SKÖRDEMETOD

- ☐ Slaghack
☐ Dubbelhack
☐ Exakthack
☐ Pick-up vagn
☐ Balare
☐ Självgående exakthack

LAGERTYP

- ☐ Stuka
☐ Kantbal
☐ Plansilo
☐ Rundbal
☐ Gravsilo
☐ Torn
☐ Tub
☐ Tubinplastning

ENSILERINGSMEDEL _____